Digitized by Google

4552

Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preußischen Artillerie-

und

Ingenieur-Korps.

Redaktion:

v. Neumann,
Oberst der Artillerie.

v. Kirn,
Oberst-Lieut. a. D., früher im Ing.-Corps.

Neunundzwanzigster Jahrgang. Siebenundfunfzigster Band.
Mit drei Tafeln.

Berlin, 1865.
Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.
Kochstraße 69.

Digitized by Google

4552

Digitized by Google

Digitized by Google

4552

Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preußischen Artillerie- und Ingenieur-Korps.

[library stamp]

Redaktion:

v. Neumann,
Oberst der Artillerie.

v. Kirn,
Oberst-Lieut. a. D., früher im Ing.-Corps.

Neunundzwanzigster Jahrgang. Siebenundfunfzigster Band.

Mit drei Tafeln.

Berlin, 1865.
Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.
Kochstraße 69.

Digitized by Google

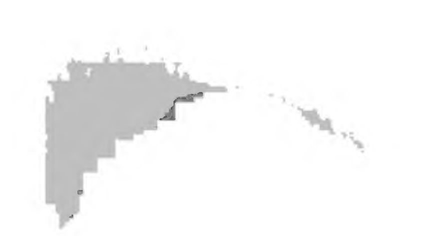
STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
STACKS
JAN 19 1970

Digitized by Google

Inhalt des siebenundfunfzigsten Bandes.

		Seite
I.	Ueber den Angriff auf die Düppeler Schanzen ꝛc. vom Oberst R. Neumann. (Hierzu Tafel I.)	1
II.	Ansichten über die wesentlichsten Momente der Vertheidigung einer Festung mit Geschütz	55
III.	Das 1000 ℔ge Rodman-Geschütz	62
IV.	Gutachten über die veranlassenden Ursachen der Verbleiung der gezogenen Kanonenrohre ꝛc. von Kleist	67
V.	Das Artillerie-Arsenal bei Wien	71
VI.	Beiträge zur Geschichte des Breschelegens mit Minen ꝛc. (Fortsetzung)	89
VII.	Die Beziehungen Friedrich des Großen zu seiner Artillerie von Th. Freiherrn v. Troschke, Königl. Generallieut. und Direkt. der vereinigten Art.- und Ing.-Schule	95
VIII.	Die Grundlage der Thorner Triangulirung ꝛc. von Bertram, Pr.-Lt. u. Ing.-Geograph im Generalstabe. (Hierzu Taf. II.)	143
IX.	Ueber die progressiven Geschwindigkeiten der auf der Oberfläche einer rotirenden und fortschreitenden Kreisscheibe gelegenen Punkte	150
X.	Ansichten über die Kenntniß des Vorterrains und der Umgegend, welche der Artillerie-Offizier besitzen muß, der berufen ist, unter dem Kommandanten die Geschütz-Vertheidigung einer Festung zu leiten	156
XI.	Beiträge zur Geschichte des Breschelegens mit Minen ꝛc. (Fortsetzung.)	171
XII.	Ballegard und Alsen. Vortrag, gehalten am 17. Febr. 1865 in der milit. Gesellsch. zu Berlin von F. v. Adler, Hauptm. u. Komp.-Kommdr. im Garde-Pion.-Bat., früher im Brandenb. Pion.-Bat. Nr. 3. (Hierzu Tafel III.)	189
XIII.	Beitrag zur Theorie der künstlichen Metallkonstruktionen. Von J. Trauzl, Lt. in der k. k. österreich. Genie-Waffe	258
XIV.	Ansichten über die Lagerung der Streitmittel in einer Festung. Von W. v. Kamptz, Oberst	283

Digitized by Google



Digitized by Google

4552

BIBLIOTEK

Ueber

den Angriff auf die Düppeler Schanzen

in der Zeit vom 15. März bis zum 18. April 1864.

Ein Vortrag,

gehalten in der militairischen Gesellschaft zu Berlin am 14. November 1864

vom

Oberst **A. Neumann.**

(Hierzu Tafel I.)

Einleitung.

Von hoher Seite her bin ich zu einer Beschreibung des Angriffs gegen die Düppel-Stellung für eine Vorlesung in der militairischen Gesellschaft aufgefordert worden. Diese Beschreibung würde beachtenswerth ausfallen, wenn meine Befähigung für dieselbe auf gleicher Stufe mit der Gelegenheit stände, die mir geboten gewesen ist, um sie liefern zu können.

Am 20. März, dem Geburtstage Sr. Königlichen Hoheit des vor Düppel kommandirenden Generals, war ich in Höchstdessen Hauptquartier zu Gravenstein mit noch zwei anderen Herren der Artillerie-Prüfungs-Kommission eingetroffen. Unsere Bestimmung war es, uns an Ort und Stelle unausgesetzt über alle Vorkommnisse zu unterrichten, die sich auf einer Angriffslinie ereigneten, welche von den Batterien auf Gammelmark, um den Wenningbund herum, sich allmälig bis zu denen bei Lille-Mölle auf eine Meile, von hier bis Schnabeck-Hage auf weitere 3/4 Meilen, und zu einer Zeit sogar bis Ballegaard ausgedehnt hatte.

In so weit wir hier nützlich werden zu können glaubten, sind wir bestrebt gewesen, dies zu thun.

Die Stimmung über die Zukunft war durchweg eine ächt kriegerische, jedoch auch manchen düstern Vorstellungen unterworfen. Abgesehen von den Verlusten, die bei dem Angriffe auf die Schanzen in Aussicht standen, gingen die Ansichten in Betreff

[illegible] und der dazu nöthigen Zeit vielfach auseinander. [illegible] um so mehr der Fall, als die gestellte Aufgabe als eine ganz neue erschien, und der preußische Soldat, wie vielleicht keine andere, eine größere Vorliebe für den Feldkrieg besitzt, als für einen Belagerungskrieg. Meinerseits habe ich zu Denen gehört, die an einem günstigen Erfolge nie gezweifelt, zu dessen Vorbereitung aber einen ganz ernsten Artillerie-Angriff als unerläßlich angesehen haben. Dabei gab es für mich kein größeres Glück, als dem Kampfe um die Düppel-Stellung beiwohnen und hiermit eine Zeit durchleben zu können, die für uns alle zu einer Zeit großer Erinnerungen und Erfahrungen, und mir noch unvergeßlicher durch vielfache persönliche Begegnungen geworden ist, von denen in erster Reihe diejenigen stehen, die ich selbst nicht suchen durfte, sich aber auf den Wegen, die meine eigene Pflicht mich führte, sehr oft ohne mein Zuthun ereigneten.

Die ersten Kanonenschüsse gegen die Düppel-Stellung erfolgten am 15. März von Gammelmark aus. Es geschah dies in deren Flanke und auf einer so großen Entfernung, daß hierbei auf einen Erfolg nur mit kräftigen gezogenen Geschützen gerechnet werden konnte. Vor der Front ihrer verschanzten Stellung wurden die Dänen erst durch die Gefechte am 17. März in der Art bis in dieselbe zurückgeworfen, daß davor nur noch ihre Vorposten in stets nach Bedarf möglichst bald für sie hergestellten Schützen-Gruben verblieben waren und hier erst von diesem Tage ab die Eröffnung von Belagerungs-Arbeiten hätte beginnen können.

Jedoch würde, abgesehen von diesem Umstande, der Beginn derartiger Arbeiten in einer noch früheren Jahreszeit schon der lehmigen und schweren Beschaffenheit des Bodens wegen sehr erhebliche Schwierigkeiten im Gefolge gehabt haben, denn dieser zeigte sich sogar noch bei der erst am 26. März in der Front der Schanzenlinie erfolgten Aushebung der ersten Laufgräben so durchnäßt, daß diese durch das Wasser, welches sich sehr bald in ihnen eingefunden hatte, an vielen Stellen als nahehin unbrauchbar zu betrachten waren und man es vorzog, lieber die Gefahren des feindlichen Feuers nicht zu beachten, als sie zu benutzen. Daß bei einer derartigen Beschaffenheit des Bodens unsere Truppen,

und vorzugsweise die in den Schützengräben befindlich gewesenen Vorposten, während der nachmals ausgeführten Belagerung immer noch sehr viel zu leiden gehabt haben, kann man sich leicht vorstellen.

Bei der Besichtigung der Schanzen, an welche die Annäherung bis auf etwa 1200 Schritt, nämlich bis in unsere eigene Vorpostenlinie, erst nach der am 17. März stattgehabten vollständigen Zurückwerfung des Feindes in dieselben möglich geworden war, ergab sich, daß die darüber vorhanden gewesenen Pläne mit mannichfachen und wesentlichen Fehlern behaftet waren. Auch war die seit dem Beginn des Feldzuges verflossene Zeit vom Feinde zu sehr vielen Ergänzungs-Arbeiten benutzt worden, zu deren Kenntniß man erst jetzt gelangen konnte.

Im Allgemeinen stellten sich die Schanzen als eine gegen 4000 Schritt lange Festungslinie dar, von welcher sich der eine Flügel an den Wenningbund und der andere an den Alsen-Sund anlehnte. Die Schanzen selbst konnten als die Bastione und die zwischen ihnen aufgeworfenen Verbindungs-Laufgräben mit Brustwehren als die Curtinen dieser Linie angesehen werden. Der dahinter befindliche Raum bis zum Sonderburger Brückenkopfe war hiermit zu einem großen verschanzten Lager umgeschaffen.

Der an den Alsen-Sund anstoßende Flügel der Festungslinie konnte von Alsen her höchst wirksam flankirt und unterstützt werden; für den an den Wenningbund sich anlehnenden Flügel war dagegen jedenfalls auf eine ähnliche Flankirung und Unterstützung durch die dänische Flotte gerechnet worden.

Von unserer Seite war es im vorliegenden Falle unmöglich, der für die sichere Ueberwältigung einer Festung zu erfüllenden Hauptbedingung zu entsprechen, nämlich: „dieselbe von allen Seiten einzuschließen.“ Umgekehrt konnte zur Vertheidigung der vorliegend erwähnten Festung die gesammte Kraft des dänischen Reichs nach Belieben verwandt werden, wie sich dies aus den hierfür in Betracht zu nehmenden Verhältnissen ergiebt. Ueberhaupt war die Düppel-Stellung schon ihrer Lage wegen eine der stärksten, welche die Kriegsgeschichte aufzuweisen hat.

Von den Verstärkungs- und Hindernißmitteln, welche dänischerseits in Anwendung gekommen sind, um die Schanzen sturmfrei zu machen, nehmen die in diesen befindlich gewesenen Blockhäuser den ersten Rang ein. Nach der Erstürmung der Schanzen würde es unmöglich gewesen sein, sich in ihnen zu behaupten, so lange diese Blockhäuser noch vertheidigt und nicht überwältigt werden konnten. Die nächste Stelle war in dieser Hinsicht den auf der Sohle und den Contreescarpen der Schanzen-Gräben eingepflanzten Pallisaden und Sturmpfählen zuzuerkennen. Dieselben waren einerseits der Beschießung in einem Maße entzogen, daß sie nur an vereinzelten Punkten getroffen und zerstört werden konnten; andererseits aber war ihre Lage doch meistentheils von der Art, daß der Feind, um sie durch Gewehrfeuer zu vertheidigen, auf die Brustwehrkrone hätte treten müssen. Ueberhaupt hatten die Schanzen den Fehler, daß ihre Gräben an vielen Stellen ohne alle Seitenvertheidigung gelassen waren.

Ueber die übrigen Hindernißmittel, welche man vor den Schanzen in Anwendung gebracht hatte, nämlich: „Eggen, Verpfählungen oder Cäsarpfählchen, spanische Reiter mit Säbelklingen, Verhaue, Wolfsgruben und Drathzäune, sind sehr zahlreiche Erzählungen im Umlauf gewesen. Man suchte sich über dieselben durch die Aussagen der Gefangenen und Ueberläufer nach Möglichkeit zu unterrichten. Da diese jedoch von der Bedeutung der Gegenstände, um welche es sich handelte, keine richtigen Begriffe haben konnten, wurde das hierüber herrschende, von Phantasie-Gebilden erfüllte und noch von angelegten Minen bereicherte Dunkel im ganzen Laufe der Belagerung nicht hinlänglich aufgeklärt. Erst nach der Eroberung der Schanzen wurde es klar, daß alle diese Dinge gar sehr überschätzt waren. Dabei sei noch erwähnt, daß die Anlage von Minen, besonders nur in Folge der großen Nässe des Erdbodens, unwahrscheinlich gemacht worden war und bei dem Abnehmen dieser Nässe die Dänen wirklich Anstalten zu der eben erwähnten Anlage getroffen haben sollen. Das Terrain vor der Front der Schanzen wurde von diesen selbst nur südlich der Sonderburger Chaussee mäßig überhöht, dagegen nördlich davon sehr erheblich. Wäre man genöthigt gewesen,

nördlich dieser Chaussee mit dem Angriffe gegen die Schanzen vorzugehen, so würde die Artillerie-Wirkung gegen dieselben sehr beträchtlich vermindert worden sein.

Für den Entwurf zu diesem Angriffe war die Kenntniß der gedachten Wirkung, oder der gegenwärtigen Leistungsfähigkeit der Artillerie, ein wesentliches Erforderniß. Diese Leistungsfähigkeit war gegen früher durch die Einführung der gezogenen Geschütze eine andere geworden, nachdem schon einige Zeit vorher für die gesammte Infanterie, in Folge der ihr zu Theil gewordenen Bewaffnung mit gezogenen Gewehren, und noch vorzugsweise mit Zündnadelgewehren, das Feuern aus glatten Gewehren als bereits veraltet angesehen werden konnte. Jedenfalls bleiben die genaue Kenntniß der Waffe selbst und das Vertrauen, das man in ihre Wirksamkeit zu setzen berechtigt ist, die Grundlage für ihren angemessenen Gebrauch und für alle hiermit in Verbindung zu bringenden tactischen Formen.

Die Belagerung der Düppel-Stellung ist, abgesehen von Gaëta, die erste, welche mit gezogenen Geschützen geführt worden ist, und unterscheidet sich daher wesentlich von allen ihr vorangegangenen Belagerungen. Allerdings hatte man es hier nur mit Erdwerken zu thun, deren Gräben trocken und nicht mit gemauerten Escarpen und Contreescarpen versehen waren; immerhin aber werden für die Erwägung der bei kommenden Belagerungen obwaltenden Verhältnisse und der daraus sich ergebenden Art und Weise: „wie der Zweck des Angriffs zu erreichen oder der Eingang in den festen Platz zu erzwingen ist," die vor Düppel gemachten Erfahrungen nicht ohne Beachtung bleiben dürfen.

Außer andern noch zu erwähnenden Zwecken ergab sich als die erste Bestimmung der hier zur Ausführung gekommenen Beschießung: „die Zerstörung der in den Schanzen befindlichen Blockhäuser und Streitmittel", und zwar in einer Art und Weise, daß es in Folge dieser Beschießung der zu ihrer wirksamen oder kräftigen Vertheidigung erforderlichen Besatzung zur Unmöglichkeit werden mußte, darin auszudauern.

Zur Erreichung dieses Zweckes wurde als am geeignetsten derjenige Schuß der gezogenen Geschütze erkannt, bei dem das

Geschoß in einem ziemlich stark gekrümmten Bogen dicht über die deckende Brustwehr hinweg in das Innere der Schanze hineinschlägt. Vorzüglich war in dieser Hinsicht der Schuß der bereits in Wirksamkeit getretenen Gammelmarker Batterien, weil die sehr großen Entfernungen, auf denen sie feuerten, den eben gedachten stark gekrümmten Bogen der Geschoßbahn zur Folge hatten.

Mit dieser Art von Schuß war vorzugsweise auch auf die möglichst wirksamste Zerstörung der Blockhäuser zu rechnen, nämlich durch Treffen in ihre Seitenwände. Geht ein derartiger Schuß aber um etwas zu kurz, so trifft er die deckende Brustwehr der Schanze nahe an ihrer Krone und reißt hier ein beträchtliches Stück davon herunter, so, daß er gleichzeitig als der geeignetste für die Zerstörung oder das Abkämmen von Erdbrustwehren anzusehen ist. Dagegen hat man die Wirkung von Schüssen, welche tief unten in Erdbrustwehren hineingehen, als nahezu Null anzusehen.

Es ergiebt sich aus diesem Umstande die Regel, daß die Zerstörung von Erdbrustwehren allmälig von oben herab nach unten hin zu bewirken ist, während umgekehrt die Zerstörung von Mauerwerk von unten her nach oben hinauf stattfinden muß.

Hätte man daher verdeckt liegendes Mauerwerk zu zerstören gehabt, so würde man dasselbe möglichst tief auch mit derselben Schußart (nämlich mit hinlänglich stark gekrümmtem Bogen) zu treffen bemüht gewesen sein, welche gegen das Innere der Schanzen als die geeignetste genannt worden ist. Doch ist damit, wenn das Mauerwerk wirklich verdeckt liegt, nur über sehr breite Gräben hinweg, oder die Gräben entlang etwas auszurichten.

Zur Vervollständigung der von den gezogenen Geschützen zu erwartenden Wirkungen sind Mörser als sehr geeignet anzusehen, nämlich gegen so verdeckt liegende Ziele, daß zu deren Treffen den Geschossen der gezogenen Geschütze keine hinlänglich gekrümmte Flugbahn ertheilt werden kann.

Für eine gründliche Vorbereitung des auf die Schanzen auszuführenden Sturms war die Thätigkeit der Batterien von Gammelmark nicht als ausreichend, sondern nur als eine mächtige

Hülfe oder Unterstützung für einen zu diesem Zweck noch in ihrer Front erforderlichen Angriff zu betrachten. Dieser mußte gegen die Stelle gerichtet sein, an welcher die Schanzen gestürmt werden sollten. Man wählte hierzu ihren an den Wenningbund anstoßenden Flügel, weil man, wegen der kräftigen Wirkung unserer gezogenen Geschütze, voraussetzen zu dürfen glaubte, daß dieser der für ihn von Seiten der Flotte zu erwartenden Unterstützung beraubt sein würde.

Die Möglichkeit, daß diese hier wenigstens zur Zeit des Sturmes erscheinen werde, durfte aber nicht außer Acht gelassen werden.

Für den Angriff auf den an den Wenningbund sich anlehnenden Flügel sprachen noch folgende Gründe.

War dieser Flügel genommen, so durfte man hoffen, durch das weitere Vorgehen gegen den Brückenkopf von Sonderburg den übrigen Theil der Schanzenlinie von diesem abzuschneiden und hiermit zur Uebergabe zu zwingen. Außerdem konnten die Gammelmarker Batterien den hier stattfindenden Angriff kräftiger unterstützen, als auf jedem andern Punkte, während dabei, des vor den Schanzen liegenden Terrains wegen, auch gleichzeitig die Wirkung der in ihrer Front aufzustellenden Geschütze ungleich kräftiger auszufallen versprach, als irgend wo anders. Endlich war, wenn die Schiffe fern gehalten werden konnten, die Annäherung an die Schanzenlinie auf der Seite den Wenningbund entlang am meisten begünstigt.

Gegen frühere Angriffe bestand die wesentlichste Verschiedenheit des im vorliegenden Falle zur Ausführung gekommenen Angriffs darin: „daß man beschlossen hatte, die Schanzen aus den gezogenen Geschützen auf Entfernungen von mindestens 1200 Schritt zu beschießen, die damit zu erwartenden Wirkungen aus 25pfünder Mörsern durch ein Wurffeuer auf 1000 bis 1200 Schritt zu vervollständigen, und alle sonstigen, sich nicht hierauf beziehenden Belagerungsarbeiten nur zu dem Zwecke auszuführen, der Infanterie gedeckte Annäherungen an die Schanzen und in möglichster Nähe derselben gedeckte Aufstellungen zu verschaffen, aus denen sie zum Sturm vorgehen konnte, ohne bei demselben auf einem

zu langen Wege dem feindlichen Geschütz- und Gewehrfeuer blosgestellt zu werden.

Man hatte dies gethan, weil man auf nähere Entfernungen aus den gezogenen Geschützen in dem Falle nicht hinlänglich gekrümmte Geschoßbahnen erhalten haben würde, um damit in wirksamer Weise in das Innere der Schanzen zu gelangen, wenn für diesen Zweck der Schuß nicht durch eine Verminderung der Ladung geschwächt worden wäre. Hätte man die Geschütze nicht südlich der Sonderburger Chaussee, sondern nördlich davon aufgestellt, so würde man, ungeachtet der angegebenen Entfernungen, entweder zu einer Schwächung der Ladungen, oder zu einer derartigen Vergrößerung dieser Entfernungen genöthigt worden sein, daß hiermit die Treffwahrscheinlichkeit noch mehr beeinträchtigt worden wäre, als auf den kleinern Entfernungen durch jene Schwächung der Ladungen. Auch war noch zu berücksichtigen, daß wir durch eine den Schanzen nähere Aufstellung, wie sie für den Gebrauch glatter Geschütze unerläßlich ist, die entscheidende Ueberlegenheit aus den Händen gegeben haben würden, welche wir mit unsern Geschützen gegen die des Feindes besaßen.

Von den glatten Feldgeschützen, nämlich 7pfünder Haubitzen und Feld-12pfündern, ist bei der Belagerung, weil sie dazu vorhanden waren, ein nur beiläufig zu nennender Gebrauch gemacht worden, mit Ausnahme des Falls, daß eine Anzahl Feld-12pfünder auf den Flügeln der Parallelen verwendet worden sind, um hier gegen etwaige Ausfälle des Feindes mit Kartätschen wirksam werden zu können.

Möge man die zur Anwendung gekommene Schußart der gezogenen Geschütze nennen, wie man wolle, sie war für alle zu erreichenden Zwecke die richtige. Sie ergab außer der Wirkung gegen das Innere der Schanzen und die hier gelegenen Blockhäuser einen vorzüglichen Schuß zum Abkämmen der Brustwehren, so wie zum Zerstören von Pallisaden und Sturmpfählen, in so weit man sich auf deren Beschießung einlassen durfte, und gegen die Scharten des Feindes einen so vortrefflichen Demontirschuß, wie er aus glatten Geschützen selbst auf nahen Entfernungen nicht erhalten werden konnte. Dabei brauchte man die Geschützauf-

stellungen nicht in der Verlängerung der Festungslinien, oder ihnen senkrecht gegenüber, aufzusuchen, um diese im ersten Falle zu rikoschettiren, und im zweiten zu demontiren. Für beide Zwecke, durch welche in den Festungs-Angriff eine größere Künstlichkeit, und hauptsächlich eine größere Ausdehnung gebracht wird, als man sie im vorliegenden Falle bemerkt, waren übrigens die Brustwehrlinien der Schanzen zu kurz und zu zahlreich.

Der eigentliche, nur vom Wenningbunde bis zur Sonderburger Chaussee reichende, Front-Angriff wurde, zur Beschäftigung der nicht damit angegriffenen Schanzen, zur Beschießung des Raumes bis Sonderburg hin und zur Bedrohung von Alsen durch einen Uebergang über den Alsen-Sund, im Laufe der Belagerung noch durch Batterien unterstützt, die man vereinzelt auf der Höhe zwischen Düppel und Rackebüll, sowie später auch bei Lille-Mölle und nördlich davon in Thätigkeit gesetzt hatte.

In den beschriebenen Rahmen hatte man die Aufstellung der Batterien mit denjenigen Rücksichten einzupassen, welche in jedem besondern Falle auf die Abwehr der Schiffe, die Lage der Ziele oder Schanzen und die Beschaffenheit des Terrains zu nehmen waren. In der letzten Beziehung war man sehr geschickt verfahren, indem von den Schanzen aus, wie man sich nach deren Eroberung überzeugt hat, nur die Krone der Batterien zu sehen war. Dadurch hatten diese durch das gegen sie gerichtete Feuer verhältnißmäßig nur wenig zu leiden, während der Erdboden vor und hinter ihnen von den feindlichen Geschossen sehr oft getroffen und sehr stark aufgewühlt wurde. Am gefährlichsten erschien stets der Aufenthalt in einiger Entfernung hinter den Batterien.

In ähnlicher Weise war das Terrain, mit Zuhülfenahme der sich darbietenden Knicks, zur Bestimmung der Parallelen und Annäherungsarbeiten sehr geschickt benutzt worden.

Wie schon erwähnt, hatten die Gammelmarker Batterien (Nr. 1, 2, 3 und 4) ihr Feuer sehr frühzeitig, nämlich am 15. März, eröffnet. Dasselbe war sofort ungleich wirksamer gewesen, als man sich dies vorgestellt hatte, denn schon in Folge dieses Feuers haben sich, nach der Aussage von Gefangenen, einzelne Bataillone geweigert oder dies zu thun versucht, über die

Sonderburger Brücken zu marschiren, um ihren Dienst in den Schanzen anzutreten. Wären gleichzeitig mit den Batterien auf Gammelmark 30 bis 40 gezogene 12pfünder, in der vorstehend hierfür angedeuteten Weise, zu einem Angriffe in der Front in eine lebhafte Thätigkeit versetzt worden, so kann angenommen werden, daß binnen zwei Tagen dem an den Wenningbund sich anlehnenden Flügel der Schanzenlinie die Sturmfreiheit vollständig geraubt gewesen wäre. Die hiermit bei dem Feinde mit Wahrscheinlichkeit hervorgebrachte Ueberraschung und Verwirrung dürften alsdann, auch ohne Annäherungsarbeiten, den Wenningbund entlang einen Sturm auf diesen Flügel mit einem glücklichen Erfolge möglich gemacht haben. Daß man aber auch hierbei größere Verluste zu erleiden gehabt haben würde, als man sie nachmals nach der Ausführung der Annäherungs-Arbeiten für die zum Sturme bestimmten Truppen gehabt hat, dürfte nicht abzuleugnen sein.

Die hier angedeutete Möglichkeit der Abkürzung des Angriffs gegen ähnlich befestigte Stellungen wird aber besonders in solchen Fällen in Betracht genommen werden müssen, in denen es sich darum handelt, den damit herbei zu führenden Zeitgewinn in die Waagschale zu werfen.

Die durch eine schlechte Jahreszeit und andere Verhältnisse herbeigeführte Verzögerung der Ueberwältigung der Düppel-Stellung, und ebenso die zu frühzeitige, durch nicht rein militairische Rücksichten veranlaßte, Eröffnung des Feuers auf Gammelmark haben indeß für uns zwar einen Zeitverlust, aber doch auch manche sehr erhebliche Vortheile zur Folge gehabt.

Durch dies Feuer und das allmählig in der Front und den Alsen-Sund entlang entwickelte, welches wochenlang, wenn auch meistens nur sehr hinschleppend, zur Ausführung gelangte, wurde nämlich dem Feinde in den Schanzen und in dem ganzen Raume hinter denselben, so zu sagen jede Art von Ruhe geraubt.

Ob unter diesen Umständen und bei den damit verbunden gewesenen täglichen, nicht unerheblichen, Verlusten nicht auch der Muth und der Unternehmungsgeist jeder andern Armee in ähnlicher Weise gebrochen worden sein würde, wie dies nachmals

hinsichtlich der dänischen eingetreten zu sein schien und in der später erfolgten Räumung von Fridericia sich vorzugsweise zu erkennen gegeben hat, dürfte abzuleugnen gewiß schwer werden.

Abgesehen hiervon hatte die frühzeitige Eröffnung des Feuers auf Gammelmark, außer der damit verloren gegangenen Ueberraschung, den Nachtheil gehabt, daß der Feind Zeit gewann, sich sofort durch die Erbauung von Schulterwehren und Traversen nach Möglichkeit gegen dasselbe zu schützen. Ueberhaupt schienen gegen dies Feuer keine Vorkehrungen vorhanden gewesen zu sein, da man seine Möglichkeit und Furchtbarkeit nicht erwartet haben mochte. Auch entstanden aus derselben Ursache, von den Schanzen I. bis IV. aus, sofort gedeckte Kommunikationen nach rückwärts. Diese bestanden in aufgeworfenen Brustwehren, die auf ihren beiden Seiten von einem Graben begleitet wurden. Je nachdem das Feuer von der einen oder der andern Seite erwartet wurde, hatte man den durch die Brustwehr dagegen geschützten Graben als Verbindungsweg zu benutzen.

Fast gleichzeitig mit den erwähnten Kommunikationen wurde vom Feinde auch die Erbauung einer zweiten Schanzenlinie begonnen, welche aus vier Schanzen bestand und in schräger Linie gegen die erste Schanzenlinie vom Wenningbunde, wo sie von Schanze I. etwa 1000 Schritt entfernt war, bis ganz in die Nähe von Schanze IV. geführt war, und von hier aus über Schanze VII. nach Schanze VIII. hinlief. Als nämlich der Feind gewahr werden konnte, daß sein an den Wenningbund anstoßender Flügel der angegriffene sei, scheint er in der Absicht diese zweite Schanzenlinie erbaut zu haben, um sie zu einer Arrieregarden-Stellung zur Sicherung des Rückzugs nach dem Brückenkopfe zu machen. Die unsrerseits erfolgte Ausdehnung des Angriffs und Sturmes auf Schanze V. und VI. war demgemäß um so mehr gerechtfertigt, als man hierdurch dieser zweiten Schanzenlinie sofort sehr entschieden entgegen getreten ist. Dieselbe sturmfrei zu machen, war dem Feinde während der Zeit der Belagerung nicht gelungen.

Für die Eröffnung und für die gesammte Durchführung des in der Front, zwischen dem Wenningbunde und der Sonderburger

Chaussee, erfolgten Angriffs waren die Batterien auf Gammelmark ein mächtiger Schutz und eine mächtige Unterstützung. Umgekehrt wurde auch das Gammelmarker Feuer gegen die Besatzung der Schanzen durch die Eröffnung des Feuers in der Front um so wirksamer.

Es war nämlich eine zu lobende Gewohnheit des Feindes geworden, daß er an den durch unser Feuer bedrohten Punkten Posten aufgestellt hatte, welche jederzeit an die mit Schießen oder Arbeiten beschäftigten Mannschaften einen lauten Zuruf ergehen ließen, wenn auf unsrer Seite das Aufblitzen eines Schusses erfolgt war. Während der 10–15 Secunden, die unsere Geschosse brauchten, um über den Wenningbund fort bis an ihr Ziel zu gelangen, hatten die erwähnten Posten und Mannschaften hinlänglich Zeit, um sich an Orte zu begeben, wo sie vor der Wirkung des Schusses sicher waren. Hat man indeß von verschiedenen Seiten her Feuer zu erwarten, so ist diese Sicherung sehr erschwert, und um so mehr, je lebhafter dies Feuer zur Ausführung gelangt. Bleibt der davon bedrohten Mannschaft keine Zeit, sich ihm zu entziehen, so muß sie sich entweder demselben vollständig aussetzen, oder an dagegen geschützten Orten auf das Wiederschießen oder andere, von ihr auszuführende Verrichtungen vollständig verzichten.

Unserer Seits ist in hierfür vorgeschriebener Weise eine gleiche Vorsicht in Betreff feindlicher Schüsse zur Anwendung gekommen. Allerdings hat es an Offizieren nicht gefehlt, die sich damit nicht einverstanden erklären konnten und insbesondere damit eine Verwöhnung der Mannschaft befürchteten; jedoch wird diese Vorsicht in den durch treue Pflichterfüllung gezogenen Grenzen mit einem wahrhaft soldatischen Geiste sehr wohl vereinbar bleiben, indem in erster Linie auf die Ueberwältigung des Feindes, und in zweiter auch auf die Vermeidung hierfür unnöthiger Verluste Rücksicht zu nehmen bleibt.

Eröffnung der ersten Parallele.

Nach der vorherigen Anlage von zwei nach rückwärts führenden Kommunikationen wurde in der Nacht vom 29. zum

30. März die erste Parallele, in einer Länge von 900 Schritten, auf etwa 1200 Schritt und etwas weiter vor dem an den Wenningbund anstoßenden Flügel der Schanzenlinie ausgehoben. Dahinter, auf Entfernungen von 1400 bis 1600 Schritt von den Schanzen I. bis VI, erbaute man sieben Batterien (Nr. 6, 7, 8, 9, 10, 11 und 12) für zusammen 34 Geschütze. Zu derselben Zeit war eine Batterie von sechs gezogenen Feld-6pfdrn (Nr. 13) auf 1600 Schritt von der ihr zunächst gelegenen Schanze IX., auf der Anhöhe zwischen Düppel und Rackebüll angelegt worden. Allen diesen Arbeiten kam, wie schon angedeutet, das Feuer aus 8 gezogenen 24pfündern und 6 solchen 12pfündern zu Statten, welche in vier, von einander getrennten, Batterien (Nr. 1, 2, 3 und 4) seit dem 15. März auf der Seite von Gammelmark aufgestellt waren, aber bisher, zur Vermeidung eines unnöthigen oder nichts entscheidenden Schießens, eine nur langsam hingeschleppte Thätigkeit entwickelt hatten. Bei dieser, und auch noch in einer späteren Zeit für sämmtliche Belagerungs-Batterien nothwendig gewesenen, absichtlichen Verlangsamung unsers Feuers hatte aber der Feind, besonders während der Nacht, Gelegenheit gefunden, die ihm zugefügten Beschädigungen auszubessern, den ihm nothwendig erscheinenden Ersatz heranzuziehen, und seine Bauten zu vervollständigen oder deren neue zu unternehmen.

Nach Maßgabe der bisher ausgeführten Arbeiten hätte der ernste Artillerie-Angriff, nämlich der mit gezogenen Geschützen gleichzeitig in Front und Flanke auszuführende, am 2. April beginnen können. Jedoch hatte man an diesem Tage, sogar mit einer sehr erheblichen Schwächung der Gammelmarker Batterien, sämmtliche nur irgend verfügbar zu machen gewesene gezogene Geschütze nach Ballegaard entsendet und dort in zwei großen Batterien am Alsen-Sund aufgestellt, um bei einem hier auf Pontons und Kähnen beabsichtigten Uebergange nach Alsen mitzuwirken.

Auf diese Weise war die am 2. April Nachmittags 2 Uhr zum ersten Male in der Front erfolgte und dabei in der Flanke fortgesetzte Beschießung der Schanzen zu einem bloßen Scheinangriffe herabgebracht geworden, durch den die Aufmerksamkeit des Feindes für die unmittelbare Vertheidigung der Schanzen in

Anspruch genommen werden sollte, während man den entscheidenden Schlag bei Ballegaard durch den Uebergang nach Alsen auszuführen gedachte.

Die am 2. April in's Feuer gebrachten Geschütze.

Hierbei kamen an Geschützen in Thätigkeit:

auf der Seite von Gammelmark:

4 gezogene 24pfünder, von denen zwei nach Sonderburg zu feuern hatten, und

4 gezogene 12pfünder, in vier Batterien zu nur zwei Geschützen;

in der Front zwischen dem Wenningbunde und der Sonderburger Chaussee:

18 glatte Feld- 12pfünder und

16 7pfünder Haubitzen in sieben Batterien zu 4—6 Geschützen, und

auf einer sanften Anhöhe zwischen Düppel und Rackebüll:

6 gezogene 6pfünder.

Dies ergiebt in der Front 34 glatte Feldgeschütze, in der Flanke auf der Seite von Gammelmark 8 gezogene Festungsgeschütze, und zwischen Düppel und Rackebüll 6 gezogene Feldgeschütze, oder im Ganzen 48 Geschütze.

Außerdem war noch auf einer Anhöhe zwischen dem Spitzberge und dem Wenningbunde eine Batterie (Nr. 5) von 4 gezogenen 12pfündern angelegt worden. Dieselbe war von Schanze I., die allein von ihr gesehen und beschossen werden konnte, 3300 Schritt entfernt und gegen die Schiffe bestimmt, welche in den Wenningbund kommen und hier den diesseitigen Angriff in Flanke und Rücken nehmen konnten.

Während derselben Zeit befanden sich zum Schutze des Uebergangs über den Alsen-Sund bei Ballegaard aufgestellt, aber hierfür nicht in Thätigkeit gekommen: 12 gezogene 12pfünder und 8 ge-

zogene 24pfünder in 2 Batterien, und außerdem 5 gezogene 6pfünder Batterien, jede zu 6 Geschützen. *)

Dieser Uebergang, welcher am 3. April in aller Frühe Statt finden sollte, kam deshalb nicht zur Ausführung, weil zu dieser Zeit die Meereswogen 4 bis 5 Fuß hoch waren, und nach dem Urtheile aller Sachverständigen die zu dem hier erwähnten Zwecke bestimmten leichten Fahrzeuge kaum einen Fuß Höhe ertragen konnten, ohne der Gefahr ausgesetzt zu sein, von denselben verschlungen zu werden. Daß bei dem Zusammentreffen der dafür erforderlichen glücklichen Umstände die Möglichkeit des Gelingens für dies kühne Wagniß vorhanden war, ist in einer späteren Zeit durch ein ähnliches kühnes Wagniß dargethan worden, nämlich durch den Uebergang nach Alsen am 29. Juni.

Dänischerseits waren die Schanzen, die gezogenen Feld-4pfünder ausgenommen, mit etwa 120 Geschützen starken, zum Theil sehr starken, Kalibers besetzt. Nach Maßgabe als für dieselben die Gebrauchsunfähigkeit durch das eigene oder feindliche Feuer herbeigeführt werden konnte, blieb der erforderliche Ersatz durch die offene Verbindung mit Alsen und den Schiffen gesichert. Etwa 15 bis 20 gezogene Geschütze befanden sich darunter. Sie waren vom Kaliber des 4pfünders, 18pfünders und 30pfünders, nach französischem System zum Laden von vorn eingerichtet und machten, im Vergleich zu den glatten, ihre in hohem Maße überlegene Wirksamkeit von verschiedenen Punkten her geltend. Sie gelangten aber in den Augen unserer Artilleristen zu keinem sehr

*) Für die schweren Geschütze waren hier am Alsen-Sunde große Batterien erbaut worden, während sich die leichten größtentheils in Einschnitten aufgestellt befanden, für deren Herstellung man das Terrain möglichst vortheilhaft benutzt hatte. Bei der Kürze der dazu gegebenen Zeit, der sehr schwierigen Beschaffenheit des Bodens, und da alle Wege nach Ballegaard hin von Fahrzeugen mit Pontons und Kähnen, so wie von den dahin marschirenden Truppen in Anspruch genommen waren, muß die desfalsige artilleristische Leistung als eine sehr bedeutende bezeichnet werden.

Von den Geschützen stand zum sofortigen Uebergange über den Alsen-Sund die 4pfünder Batterie (Ribbentrop) in Bereitschaft. Ihr sollten die gedachten 6pfünder Batterien nachfolgen, nach Maßgabe, als hierfür die Uebergangs-Mittel verfügbar werden würden.

hohen Ansehen, besonders wohl aus der Ursache, weil diese zu ihren eigenen gezogenen Geschützen, nach preußischem System, ein ungleich größeres Vertrauen gewonnen hatten. In einem nicht weniger nachtheiligen Verhältnisse, als hinsichtlich der Geschütze, befanden sich die Dänen auch mit ihren Gewehren unseren Zündnadelgewehren gegenüber. Soll aber der gute Geist des Soldaten nicht leiden, so bedarf er des Vertrauens zur eigenen Waffe nicht weniger, als einer guten Führung und der für die Erhaltung seiner Kräfte erforderlichen Verpflegung. Ueberdies ist mit den Fortschritten der Zeit die Nothwendigkeit immer schärfer hervorgetreten: daß die Ausbildung des Heeres für den Krieg schon im Frieden erfolgt und nach Möglichkeit beendet sein muß, da es hierfür im Kriege zu spät ist, und daß auch in jeder anderen Hinsicht keine Vernachlässigung der Kriegsbereitschaft im Frieden geduldet werden darf. Endlich und vor allem hat das Heer nur seinem Könige und Herrn zu gehorchen und von anderswoher keine, seine Kräfte übersteigende, Aufgabe zu empfangen, wie sie für das dänische Heer die war: „daß es die Heere Oesterreichs und Preußens schlagen solle."

Bei dem Kampfe um die Düppel-Stellung ward indeß der Sieg nicht allein durch die Ueberzahl entschieden. An und für sich betrachtet, war hier die Stärke unserer Truppen vergleichsweise keine übermäßig große und dabei die feindliche Stellung nicht zu ausgedehnt, als daß sie von der zu ihrer Vertheidigung aufgeboten gewesenen dänischen Armee nicht hätte sollen auf das Nachdrücklichste behauptet werden können.

Der Artillerie-Scheinangriff am 2. April und den folgenden Tagen.

Als wir am 2. April Nachmittags 2 Uhr unser Feuer zum ersten Male in der Front und Flanke der feindlichen Stellung eröffneten, wurde dasselbe von dieser aus nicht weniger heftig erwiedert. Es war sogar, der ungleich größern Kaliber wegen, der stärkere Donner auf dänischer Seite. Wer von uns den Geschützkampf mit ansah, mußte von Bangigkeit erfüllt sein, daß unsere

in der Front aufgestellten glatten Feldgeschütze niedergeschmettert oder geopfert werden würden. Und doch war auch, wie sich nachmals ergab, der von ihnen erlittene Verlust verhältnißmäßig nur sehr unbedeutend zu nennen. Allerdings waren sie von den in die Flanke der Schanzen von Gammelmark her feuernden 4 gezogenen 12pfündern und 2 gezogenen 24pfündern, sowie von der zwischen Düppel und Rackebüll aufgestellten gezogenen Feld-Batterie, in einem nicht unerheblichen Maße unterstützt; der Hauptsache nach aber waren sie durch ihre große Entfernung von den Schanzen geschützt, indem diese nirgends weniger als 1400 Schritt betrug, und auf eine solche Entfernung das Feuer aus glatten Geschützen nur noch gegen Ziele von großer Ausdehnung von Werth sein kann, wie sich dies besonders im vorliegenden Falle sehr deutlich zu erkennen gegeben hat.

Für die beiden 24pfünder, welche Sonderburg von Gammelmark aus zu beschießen hatten, waren 40 Granaten mit Brandern in Bereitschaft gesetzt worden. (Brander sind mit Brandsatz vollgeschlagene Kupferhülsen, welche unter die Sprengladung gemengt und von dieser beim Zerspringen des Geschosses entzündet werden.)

Die ersten Schüsse damit gingen zu kurz, was an dem Zerspringen der Geschosse auf der Wasserfläche vor Sonderburg, ungeachtet der Entfernung von nahehin 6000 Schritt, sehr deutlich zu erkennen war. Die nachfolgenden trafen mal auf mal in die Stadt, und da die Brander jedes Geschosses eine Rauchwolke entwickelten, welche eine kurze Zeit anhielt, glaubte man wiederholt, daß der beabsichtigte Brand veranlaßt sei. Dem war aber nicht so, wahrscheinlich, weil aus Sonderburg alle leicht entzündbaren Gegenstände entfernt worden sein mochten. Das Verfeuern der 40 Granaten mit Brandern wurde von Sr. Königlichen Hoheit dem Prinzen Karl, mit dem Ausspruche begleitet: „es will heute nicht zünden!“

Jedoch brannte Sonderburg am folgenden Tage und es bleibt unausgemacht, ob die oben gedachten Granaten, oder die nachfolgend ohne Brander verfeuerten, die Veranlassung hierzu gewesen sind.

In dem Raume zwischen den Schanzen VIII. und IX. einerseits und dem Brückenkopfe andererseits loderten gegen Abend mächtige Feuer empor. In diesen Raum hinein hatte nämlich die zwischen Düppel und Rackebüll aufgestellte gezogene 6pfünder Batterie zu schießen gehabt und das hier befindlich gewesene Baracken-Lager in Brand gesteckt.

Das Feuer aus den Feldgeschützen wurde während der Nacht ermäßigt; am folgenden Morgen aber, an dem der Uebergang nach Alsen bei Ballegaard hatte Statt finden sollen, wieder lebhaft aufgenommen. Es dauerte bis einschließlich den 6. April und wurde während dieser Zeit vom Feinde ziemlich heftig erwidert, ohne daß von der einen oder andern Seite irgend wie ein erheblicher Erfolg erreicht worden wäre, da zur Herbeiführung eines solchen, wie schon angedeutet ist, die glatten Geschütze beider Theile auf viel zu großen Entfernungen einander gegenüber gestanden haben. Die Anzahl der dabei unsererseits aus den Feldgeschützen geschehenen Schüsse betrug:

aus kurzen 12pfündern	6005	mit	Granaten,
" " "	28	"	Schrapnels,
" 7pfünder Haubitzen	5018	"	Granaten,
" " "	10	"	Schrapnels,
" gezogenen 6pfünd.	1068	"	Granaten,
" " "	116	"	Schrapnels.
im Ganzen	12,245.		

Beginn des ernsten Artillerie-Angriffs und Geschützaufstellung für denselben.

Für den ernsten Artillerie-Angriff, wie er als Einleitung zur Ueberwältigung der Schanzen mit stürmender Hand beabsichtigt war und mit der ihm hierfür zu ertheilen gewesenen Kraft erst am 7. April seinen Anfang nahm, sind außer den bereits gedachten Vorbereitungen, welche mittlerweile zu dem beschriebenen Scheinangriffe benutzt worden waren, jetzt noch die nachstehenden zu nennen.

Die acht gezogenen 24pfünder und zwölf gezogenen 12pfünder, welche bei Ballegaard gewesen waren, erhielten ihre Verwendung wie folgt:

Vier gezogene 24pfünder wurden in die Gammelmark-Batterien zurückgebracht, so daß sich daselbst wieder acht solche Geschütze und vier gezogene 12pfünder in drei Batterien (Nr. 1, 2 und 4) aufgestellt befanden.

Für die noch übrigen 24pfünder war, zur Beherrschung des Wenningbundes in seiner ganzen Ausdehnung, eine Batterie (Nr. 15) an dessen westlichem Ende angelegt worden. Man hatte dieselbe für diesen Zweck als um so nothwendiger erachtet, da der Rolf-Krake bei dem kurzen Besuche, den er am 28. März früh Morgens, bei Gelegenheit eines Vorposten-Gefechts, im Wenningbunde abgestattet hatte, nur auf weiter Entfernung von Gammelmark her hatte beschossen werden können, und überdies sehr geschickt im todten Winkel der hier ziemlich hoch über dem Meeresspiegel gelegenen Batterien, das Weite gesucht hatte.

Als diese neue Batterie, welche noch die Schanzen I. und II. auf den Entfernungen von 4000 bis 4100 Schritt sehen und daher beschießen konnte, am Morgen des 7. April noch nicht vollständig armirt war und von dem Feinde entdeckt wurde, erhielt sie von demselben ein lebhaftes und gut treffendes Feuer aus gezogenen 18pfündern, das aber zufällig nur die Zertrümmerung dreier Wischer zur Folge hatte.

Aus dem Angriffe in der Front zwischen dem Wenningbunde und der Sonderburger Chaussee wurden in der Nacht vom 6. zum 7. April zwölf glatte 12pfünder und vier Haubitzen entfernt (aus den Batterien Nr. 9, 10 und 11), und dafür in denselben die zwölf bei Ballegaard gewesenen gezogenen 12pfünder und zwei derartige 6pfünder eingestellt. Außerdem hatte man hier noch eine besondere Batterie (Nr. 14) für vier gezogene 6pfünder erbaut, so daß in dem Frontangriffe, zwischen dem Wenningbunde und der Sonderburger Chaussee, bei dem am 7. April eröffneten Feuer in Thätigkeit traten:

12 gezogene 12pfünder,
6 = 6pfünder,
6 Feld=12pfünder und
12 Feld=Haubitzen,

oder zusammen 18 gezogene und 18 glatte Geschütze.

Die zwischen Düppel und Rackebüll vom 2. bis 6. April thätig gewesenen sechs gezogenen 6pfünder (in Nr. 13) waren in ihrer Aufstellung geblieben und noch um vier solcher Geschütze, in einer besondern Batterie (Nr. 22) verstärkt worden, um von hier aus die feindliche Stellung zwischen Schanze VIII. und dem Alsen=Sunde um so wirksamer beschießen zu können.

Es ergeben sich sonach für den am 7. April begonnenen ernsten Artillerie=Angriff:

	gez. 24℔	gez. 12℔	gez. 6℔	Feld-12℔	Feld-Haub.
in der Flanke auf Gammelmark	8	4	—	—	—
am Wenningbunde zu dessen Beherrschung und gegen Schanze I. (Nr. 5) . .	—	4	—	—	—
desgl. und gegen Schanze I. und II. (Nr. 15) . . .	4	—	—	—	—
in der Front zwischen dem Wenningbunde und der Sonderburger Chaussee .	—	12	6	6	12
zwischen Düppel und Rackebüll	—	—	10	—	—
	12	20	16	6	12
	48 gezogene Gesch.			18 glatte Gesch.	

Zur Vervollständigung dieser Uebersicht sei noch alsbald erwähnt, daß in der Nacht vom 7. zum 8. April die sogenannte Halb-Parallele, in einer Entfernung von nicht ganz 300 Schritt vor der ersten, ausgehoben und auf jedem ihrer Flügel mit einem Geschütz=Emplacement zum Schutze gegen Ausfälle versehen worden ist. In das Emplacement des linken Flügels (Nr. 17) kamen vier, und in das des rechten Flügels (Nr. 16) zwei Feld-

12pfünder. In der Nacht vom 8. zum 9. April erfolgte in dem Raume hinter der Halb-Parallele die Erbauung von vier Mörser-Batterien (Nr. 18, 19, 20 und 21), von denen jede, vom 10. April ab, mit vier 25pfünder Mörsern, auf einer Entfernung von 1000 bis 1100 Schritt gegen die Schanzen III., IV., V. und VI. in Thätigkeit trat.

Endlich war noch zu der erwähnten Zeit auf der Seite von Gammelmark, links von den hier schon befindlich gewesenen Strandbatterien, eine gezogene 6pfünder Batterie (ohne Nummer) gegen den an den Wenningbund grenzenden Flügel der feindlichen Verschanzungen auf etwa 3500 Schritt von demselben aufgestellt worden.

Die Wirkungen der sechzehn Mörser sollten die der gezogenen Geschütze ergänzen, da der Mörserwurf, vermöge der sehr hohen und stark gekrümmten Bahn seines Geschosses, noch ungleich dichter hinter die feindlichen Deckungen gelangen kann, als der Schuß aus gezogenen Geschützen mit seiner ungleich weniger gekrümmten Bahn. Von den glatten Feldgeschützen, deren Wirkung als völlig unbedeutend angesehen werden muß, machte man noch Gebrauch, weil sie vorhanden waren.

Auffallend war die Veränderung, welche in dem Aussehen der Schanzen binnen nur kurzer Zeit vor sich ging, als gegen dieselben die gezogenen Geschütze auch in der Front thätig geworden waren.

Man kann annehmen, daß, wenn das am 7. April eröffnete Feuer nur 48 Stunden hindurch Tag und Nacht mit aller Lebhaftigkeit fortgesetzt worden wäre, die Schanzen dadurch ihrer Sturmfestigkeit nicht viel weniger beraubt gewesen sein würden, als man sie dieser beraubt beim Sturme am 18. April angetroffen hat. Dabei würde der Feind nicht minder aus den Schanzen selbst und dem Raume dahinter vertrieben worden sein, als er es an diesem Tage war, und jedenfalls keine Zeit gehabt haben, die entstandenen Verheerungen wieder auszubessern, den Ersatz zerschossener Geschütze zu bewirken und diejenigen Arbeiten zu bewerkstelligen, mit denen er, innerhalb einer längeren Zeit, in der ganzen Ausdehnung der Verschanzungslinie, in dem Raume da-

hinter und auf Alsen, die Vertheidigungsfähigkeit seiner Stellung zu erhöhen bemüht gewesen ist.

Aus dieser Sachlage war allerdings eine Aufforderung zu entnehmen, den Sturm möglichst bald zur Ausführung zu bringen, wie dies von Sr. Königl. Hoheit dem Prinzen Friedrich Karl, für den 14. April, von der zweiten Parallele aus, bestimmt worden war. Jedoch blieb hierfür nicht weniger zu berücksichtigen, daß der alsdann bis zu den Schanzen zurückzulegende Weg immer noch erheblich genug war, einerseits: „um auf demselben erhebliche Verluste für die stürmenden Truppen befürchten zu müssen", und andrerseits: „dem Feinde die erforderliche Zeit zu gestatten, seine ziemlich weit nach rückwärts aufgestellten Reserven heranzuziehen und uns damit in den entscheidenden Augenblicken des Kampfes in möglichst wirksamer Weise entgegenzutreten."

Diese Erwägungen sind dann auch wohl die Ursache gewesen, daß Allerhöchsten Orts in einem eigenhändigen Schreiben anempfohlen wurde, vor dem Sturme eine noch größere Annäherung an die Schanzen mittelst des Baues einer dritten Parallele zu bewirken. Es war dabei von Sr. Majestät darauf hingewiesen worden, daß der Sturm selbst mit starken Kolonnen und starken Reserven auszuführen sein werde. Wenn auch bei einem solchen oft nur die vordersten Truppen zum eigentlichen Kampfe gelangen und schon die Entscheidung herbeiführen, so, daß es scheinen könne, als ob man sich dazu mit einer hiernach zu ermäßigenden Truppenstärke begnügen dürfe, so sei es doch z. B. eine Erfahrung Wellingtons, welche dieser mündlich gegen Se. Majestät ausgesprochen habe: „daß er bei jedem von ihm gegen Schanzen ausgeführten Sturme nur alsdann reüssirt sei, wenn er von Hause aus mit starken Kolonnen angegriffen habe, alsdann aber nicht, wenn dies mit der in der gedachten Art ermäßigten Truppenstärke geschehen sei."

In der That wurden am 18. April die Schanzen von unserer Seite rasch, entscheidend und mit den möglichst geringsten Opfern erstürmt, weil der Feind durch die eben angedeuteten Maßregeln in die Unmöglichkeit versetzt worden war: „dem Sturme rechtzeitig und mit ausreichender Kraft entgegen zu treten."

Schon am 7. April wurde das Feuer der Schanzen, gegen welches das aus unsern glatten Geschützen ein ohnmächtiges gewesen war, größtentheils überwältigt, und zwar ohne daß wir erhebliche Verluste zu beklagen hatten. Am 8. vor Beginn des Tages, und nach diesem Beginn, bekamen wir noch Feuer aus den Schanzen IV. und VI., im Laufe des Vormittags aber nur noch, wenn auch ziemlich lebhaft, aus den 84pfündern der Schanze IX. Diese Schanze war die am weitesten vorspringende der feindlichen Linie und faßte, in Gemeinschaft mit Schanze VIII., unsern Front-Angriff am meisten in die Flanke. Dagegen war Schanze X. vom Front-Angriff aus gar nicht zu sehen und daher diese auch für ihn ganz unschädlich. Am Nachmittage des 8., sowie am 9. April hatte das feindliche Feuer ganz aufgehört. Dabei waren durch unsere gezogenen 12pfünder die Scharten derjenigen Schanzenlinien, von denen aus der Front-Angriff bekämpft werden konnte, völlig vernichtet und diese Linien selbst in einen Zustand versetzt worden, in dem sie sich nur noch als unregelmäßige Erdhaufen darstellten.

Am stärksten aber mußten die in den angegriffenen Schanzen befindlichen Blockhäuser mitgenommen worden sein, da diese mit Recht zum Hauptaugenmerk des diesseitigen Schießens gemacht worden waren.

In der angegebenen Weise war der Artillerie-Angriff dem Ingenieur-Angriff bereits weit vorausgeeilt. Jenem gemäß hätte man den Zeitpunkt des Sturmes als gekommen erachten können; durch diesen aber waren hierfür noch diejenigen Annäherungen an die Schanzen und diejenigen bis in deren Nähe vorzurückenden Aufstellungen zu schaffen, in denen sich die zum Sturme bestimmten Truppen gegen das feindliche Feuer gedeckt zu sammeln hatten, um demnächst von hier aus mit einem möglichst kurzen Anlauf bis an die Schanzen gelangen zu können.

Die mit Einsicht, Kraft und Schnelligkeit durchgeführte Lösung der Aufgabe, welche demgemäß dem Ingenieur-Angriffe zur Vorbereitung des Sturmes noch anheim fiel, wurde einerseits durch das Uebergewicht begünstigt, welches die diesseitige Artillerie über die feindliche erlangt hatte, und andrerseits durch den Um-

stand, daß der Erdboden keine so übermäßige Nässe mehr besaß, wie bei dem Beginn der Belagerungsarbeiten. Besonders mit Rücksicht hierauf waren die Parallelen oft zu tief ausgehoben worden, so daß es vortheilhafter gewesen sein würde, wenn man sie flacher und breiter gemacht hätte.

Nachdem die erste Parallele in der Nacht vom 29. zum 30. März und die sogenannte Halbparallele in der vom 7. zum 8. April zu Stande gekommen war, wurden rasch auf einander folgend die zweite Parallele in der Nacht vom 10. zum 11. und die dritte in der Nacht vom 14. zum 15. April ausgehoben. Selbstverständlich hatte dies nicht geschehen können, ohne daß auch mittlerweile die Annäherungs- oder Verbindungslaufgräben aus den rückwärts liegenden Parallelen nach den vorwärts liegenden zur Ausführung gebracht worden waren. Vom 15. April ab wurde die von den zu erstürmenden Schanzen noch 300 bis 600 Schritt entfernt gebliebene dritte Paralle bis auf 20 Fuß Grabensohlen-Breite gebracht, da sie bei einer solchen von nur 8 Fuß, und ihrer geringen Länge von nur 800 Schritt, den zur gedeckten Aufnahme der Sturm-Kolonne erforderlichen Raum bei weitem nicht dargeboten haben würde. Außerdem wurden bis zum 17. April Abends die nach rückwärts führenden Laufgräben ebenfalls zur Aufnahme einer erhöhten Truppenzahl eingerichtet und in der vordersten Parallele die Ausfallstufen erbaut, auf denen dieselbe bei dem Beginn des Sturmes von den hierzu bestimmten Kolonnen zu überschreiten war.

Um noch mehr Truppen gedeckt sammeln zu können, erbaute man überdies die dritte Parallele so, daß ein zweiter Aufwurf hinter dem Graben des ersten entstand, und die von beiden Aufwürfen gedeckten Räume durch besonders hierzu bestimmte Gräben mit einander verbunden wurden. Da, wo die Zickzacks zur dritten Parallele dem Feinde beinahe deren Enfiliren erlaubten, deckte man sie durch Epaulements.

Man durfte die letzte Parallele den Schanzen nicht näher erbauen, als geschehen ist, da man sonst hiermit in ein sehr wirksames feindliches Gewehrfeuer gekommen und dadurch zu so zeitraubenden Sappen-Arbeiten gezwungen worden sein würde, daß

der Vortheil einer noch größeren Annäherung durch den davon unzertrennlichen Zeitverlust bei weitem überwogen erscheinen mußte.

Warum der Feind, außer durch Artillerie-Feuer, nicht auch mit nächtlichen Ausfällen gegen die diesseitigen Belagerungsarbeiten aufgetreten ist, ist eine Frage, die man oft gestellt hat, deren Beantwortung aber dahin zu ertheilen sein möchte, daß nächtliche Ausfälle zwar Verzögerungen unseres Vorschreitens, für den Gegner aber gewiß noch empfindlichere Verluste zur Folge gehabt haben würden, als er sie ohnedies innerhalb seiner Verschanzungen täglich zu erleiden hatte.

Bei kleinen, wenig entscheidenden Ausfällen mochte er diese Verluste, und bei großen, einem entschlossenen Feinde gegenüber, auf seinem Rückzuge nach den Schanzen sogar den Verlust dieser selbst befürchten.

Während der Zeit, in welcher die Angriffs-Arbeiten von der Halb-Parallele aus weiter nach vorwärts getrieben werden mußten, würde die Fortsetzung eines heftigen Artillerie-Feuers so große Munitionsmengen verschlungen und die eigenen Geschütze so stark angegriffen haben, daß diese Maßregel nicht hätte gerechtfertigt werden können. Man mußte daher nothgedrungen dies Feuer nur langsam hinschleppen und insbesondere alles Schießen untersagen, mit dem nicht bestimmte Zwecke zu erreichen waren.

Das Vorhandensein eines solchen Zweckes war unseren Batterien stets sehr willkommen. Des Morgens begann man mit der Zerstörung der Herstellungsarbeiten, welche der Feind während der Nacht ausgeführt hatte. Wo neu eingeschnittene Scharten entstanden waren, wurden dieselben um so gründlicher zusammengeschossen, wenn man die Vermuthung hegte, daß sich ein bedeckter Geschützstand dahinter befinde, eine Vermuthung, die oft vorhanden gewesen ist, sich aber nach der Eroberung der Schanzen nicht bestätigt hat. Wehe jedoch jedem feindlichen Geschütze, daß seinerseits zu schießen begonnen hatte. Es wurde sofort von mehreren gezogenen 12pfündern zum Ziele genommen und schoß dann wahrscheinlich niemals wieder. Selbst Schanze IX., welche sich in dieser Hinsicht am öftersten und längsten bemerkbar machte und gegen unseren Frontangriff eine vorspringende und vortheilhafte Lage

hatte, war von diesem nicht zu entfernt, als daß man sie von ihm aus nicht stets sehr bald wieder zum Schweigen hätte bringen können.

Dabei wurde noch so mancher Schuß nach den bereits hinlänglich zerstörten Blockhäusern gethan, weil man deren Zustand nicht genau genug kannte und in Betreff ihrer die Ausführung von Herstellungsarbeiten vermuthen zu müssen glaubte. Machte der Feind bei Tage den Versuch, ein Geschütz in das Innere einer Schanze über die in ihrer Kehle befindliche Brücke bringen zu wollen, wie dies bei Schanze IX. wiederholt der Fall war, so genügten einige Schüsse dahin, um ihn zum Stehenlassen dieses Geschützes zu zwingen. Der Zerstörung der Düppel-Mühle, welche vom Feinde zu Beobachtungen unserer Anordnungen und zum Ertheilen von Befehlen benutzt worden sein soll und deshalb schon von Gammelmark her, auf mehr als 4000 Schritt, einige Treffer empfangen hatte, wurden von der Front aus, auf 2200 bis 2400 Schritt etwa 30 Schüsse aus gezogenen 12pfündern gewidmet.

Jenseits des Alsen-Sundes hatte der Feind links und rechts von Sonderburg und dem Ufer entlang bis nach der Augustenburger Bucht hin zahlreiche, unter einander durch laufgrabenartige Einschnitte verbundene Batterien errichtet, welche er zeitweise noch durch bespannte gezogene Feld-Batterien zu verstärken bemüht war.

Der Zweck dieser seiner Maßregel war: den Raum hinter den Schanzen unter Feuer nehmen zu können, den an den Alsen-Sund grenzenden Flügel derselben durch Flankenfeuer zu vertheidigen und das jenseitige Ufer gegen jeden Uebergang von unserer Seite zu schützen. Diejenigen dieser Batterien, welche uns nach der Erstürmung des angegriffenen Flügels der Schanzen am gefährlichsten werden konnten, waren die in der Nähe von Sonderburg und die Flankenbatterien bei Baadsager und Surlücke. Gegen dieselben, und um sowohl den von Gammelmark und der Front her unbestrichenen Raum hinter den Schanzen noch zu bedrohen, als deren an den Alsen-Sund grenzenden Flügel überhaupt zu beschäftigen und zu beschädigen, traten vom 13. April ab noch in Thätigkeit:

bei Lille-Mölle oder noch näher . .	(Nr. 23)	eine Batterie von 4 gezogenen 24-pfündern,
bei Stabegaard oder Battrup . .	(Nr. 24)	eine Batterie von 4 gezogenen 12-pfündern,
zwischen Stabegaard und Ravenskoppel	(Nr. 25 und 26)	zwei Batterien, jede zu 4 gezogenen 12pfündern,
und ³/₄ Meilen weiter nördlich dicht am Alsensunde bei Schnabeck-Hage . .	(Nr. 27)	eine Batterie von 4 gezogenen 24-pfündern,
	(Nr. 29)	eine Batterie von 4 gezogenen 6-pfündern.

Von diesen Batterien konnten die bei Lille-Mölle in der Richtung nach Sonderburg und nach den Schanzen IX. und X. hinschießen, die übrigen aber nur in der Richtung gegen die Batterien auf Alsen und gegen die Schiffe, welche von der Augustenburger Föhrde her den Schanzen hätten möglicher Weise zu Hülfe kommen können.

Von den Batterien bei Lille-Mölle konnte man die nördliche Sonderburger Brücke sehen, von Gammelmark her aber weder die südliche noch die nördliche. Einige Probeschüsse dahin ergaben die Entfernung von etwa 4200 Schritt, also eine um etwa 1200 Schritt geringere, als von den Gammelmarker Batterien her. Dagegen konnte der vor den Sonderburger Brücken liegende Brückenkopf von nirgends her und daher auch von hier aus nicht gesehen werden. Wäre dies aber der Fall gewesen, so würde dafür Sorge getragen worden sein, daß dieser für die Verbindung des Feindes mit Alsen wichtige Punkt ebenfalls ein regelrechtes Artillerie-Feuer erhalten hätte.

Digitized by Google

Noch war vom 13. April ab am rechten Flügel der Halbparallele eine neue Batterie (Nr. 28) entstanden, welche vorzugsweise gegen Schiffe bestimmt war und deren Geschütze, zwei 12pfünder und zwei 24pfünder, man aus den beiden am westlichen Ende des Wenningbundes gelegenen Batterien (Nr. 5 und 15) entnommen hatte.

Die anderweitigen Veränderungen, welche im Artillerie-Angriffe in der Zeit vom 13. bis 18. April noch vorgenommen wurden, erfolgten ebenfalls in der Front zwischen dem Wenningbunde und der Sonderburger Chaussee und bestanden in den nachfolgenden:

Die hinter der ersten Parallele als Beihülfe für die hier aufgestellten gezogenen 12pfünder noch verblieben gewesenen Batterien mit glatten Feldgeschützen, sowie die mit 4 Feld-12pfdrn. besetzte linke Flügel-Batterie der Halb-Parallele wurden am 14., 16. und 17. April entwaffnet. Von den hierdurch verfügbar gewordenen Geschützen kamen 8 Haubitzen, in 2 Batterien (Nr. 32 und 33), hinter dem linken Flügel der zweiten Parallele am 17. April und 4 Feld-12pfünder hinter dem linken Flügel der dritten Parallele in einer zu deren Schutz hier angelegten Batterie (Nr. 30) am 18. April in Thätigkeit. Außerdem waren am Wenningbunde zwischen der ersten und der Halb-Parallele am 17. April noch zwei 24pfünder (in Batterie Nr. 31) gegen einen etwaigen Angriff durch Schiffe aufgestellt worden.

Hiermit war die Aufstellung sämmtlicher Geschütze beendet, aus denen die feindliche Stellung am 18. April zur Einleitung des Sturmes beschossen worden ist. Ein Ueberblick über diese Aufstellung wird noch gegeben werden.

Das gesammte Verhalten des Feindes während der Zeit, in welcher sein Artillerie-Feuer gegen das von uns seit dem 7. April begonnene nicht hatte aufkommen können, gab zu manchen Zweifeln Veranlassung. In den Herstellungsarbeiten für seine von uns beschossenen Werke, sowie in der Ausführung neuer Batterien, Schanzen und anderer Vertheidigungsarbeiten, hat er jederzeit Unglaubliches geleistet. Dagegen schoß er an manchem Tage gegen den Front-Angriff fast gar nicht mehr, so daß nach unsern

Parallelen von rückwärts her und innerhalb derselben ein sehr wenig beunruhigter Verkehr Statt finden konnte. Man nahm einerseits an, daß er seine Geschütze gegen die unsern nicht opfern, sondern zur Zurückweisung des Sturmes aufsparen wolle; andererseits wurde man aber auch zuweilen zu dem Glauben veranlaßt, daß er Anstalten treffe, seine Verschanzungen freiwillig zu räumen. Des Nachts mittelst des Gehörs angestellte Beobachtungen ergaben jedoch, daß er während derselben mit belasteten Fahrzeugen im Schritt nach den Schanzen zu kommen und mit unbelasteten im Trabe sich wieder daraus zu entfernen gewohnt war.

Bei Tage hat er gegen unsere Batterien nur einmal eine Art Uebergewicht erlangt. Es war dies am 14. April, an dem er sich auf Alsen mit einer gezogenen 4pfünder-Feldbatterie hinter einen Knick in der Art aufgestellt hatte, daß man dieselbe nur durch das Aufblitzen der Schüsse wahrnehmen konnte. Von hier aus beschoß er lebhaft eine unserer zwischen Stabegaard und Ravenskoppel errichteten Batterien (Nr. 25), in welcher dadurch binnen kurzer Zeit zwei Laffeten demontirt, zwei Mann getödtet und ein Mann verwundet wurden. Die in Folge hiervon von Satrup und Stenderup zur Unterstützung herangezogenen Feldgeschütze fanden jedoch die feindliche 4pfünder-Batterie durch einige wirksame Treffer aus den von ihr beschossenen gezogenen 12pfündern, sowie aus denen der daneben gelegenen Batterie (Nr. 26) bereits vertrieben.

Das plötzliche Auftreten gezogener Feldgeschütze auf Alsen wiederholte sich am folgenden Tage und noch mehrere Male; jedoch waren von jetzt ab auch diesseits Feldgeschütze zu ihrem Empfange in Bereitschaft gesetzt worden.

Was der Feind am Tage nicht unternehmen zu können glaubte, that er des Nachts, wo er unseren Angriff regelmäßig und wiederholt sogar sehr lebhaft beschoß. Jedoch richtete er hierbei sein Feuer nicht gegen die Spitzen unserer Angriffsarbeiten, wie dies hätte geschehen sollen, sondern gegen unsere weiter nach rückwärts liegenden Batterien. Vielleicht mochte dies besonders in der Absicht zur Gefährdung unserer Verbindungen von rückwärts her geschehen sein.

In dieser Art schoß er besonders lebhaft in der Nacht vom 14. zum 15. April aus gezogenen 18Pfündern von den Schanzen VIII. und IX. aus, und in der Nacht vom 15. zum 16. von denselben Schanzen oder von Alsen her, was nicht deutlich unterschieden werden konnte. Am 16. gegen Morgen schoß er aus den Schanzen III. und VIII. oder IX. nach dem Front-Angriff und demnächst wieder von Alsen her gegen die Batterien zwischen Stabegaard und der Ravenskoppel. In der Nacht vom 16. zum 17. schoß er abermals und in der vom 17. zum 18. sogar aus allen Schanzen und Kommunicationen, sowie von Alsen her, und zwar nicht ohne Lebhaftigkeit. Jedoch hat er mit diesem gesammten nächtlichen Feuer nur wenig zu erreichen vermocht.

Die feindlichen, vor den Schanzen eingegraben gewesenen Vorposten hatte man stets in dem Maße zurückgeworfen, als sie dem Vorschreiten des Front-Angriffs hinderlich werden konnten. Zuletzt waren sie auf der Seite dieses Angriffs ganz entfernt, vor dem an den Alsen-Sund grenzenden Flügel der Schanzen aber noch nicht. Es erfolgte dies Zurückwerfen durch besonders dafür unternommene Gefechte, welche hauptsächlich bei Tagesanbruch zur Ausführung gelangten und für den Feind immer ungleich größere Verluste zur Folge hatten, als für uns. Doch war es bei einem solchen (am 14. April), daß Major von Jena tödtlich verwundet wurde. Bei Tage hatte sich zwischen unseren Vorposten und den feindlichen nicht selten ein so freundschaftlicher Umgang eingefunden, daß derselbe wiederholt untersagt werden mußte.

In Betreff der Tageszeit, zu welcher der Sturm unternommen werden sollte, ist man einige Zeit im Zweifel gewesen. Keinenfalls durfte dies gegen Abend oder während der Nacht geschehen, indem dafür das Tageslicht als eine nothwendige Bedingung anzusehen war.

Schon die Unterscheidung zwischen Freund und Feind darf dem Soldaten um so weniger zur Unmöglichkeit gemacht werden, als er durch die Hitze des Kampfes erregt und hierdurch um so weniger fähig gemacht wird, diese Unterscheidung unter allen sich darbietenden Verhältnissen zu machen. Der angegebenen Bedin-

gung wegen und um vom Feinde unbemerkt die Vorbereitungen zum Sturme treffen zu können, war man anfänglich geneigt, denselben des Morgens in aller Frühe zu beginnen. Bei dem erwähnten nächtlichen Zurückwerfen der feindlichen Vorposten hatte man jedoch die Erfahrung gemacht, daß stets gegen Morgen nicht allein die Schanzen, sondern auch die Verbindungen zwischen denselben stark mit Kartätschgeschützen besetzt waren. Es war dies eine gegen den Sturm zu treffende Maßregel, deren Ausführung man auch ohne die eben erwähnte Erfahrung vorauszusetzen hatte.

Um diese Kartätschgeschütze zu zerstören oder wenigstens zu veranlassen, daß man sie in gewohnter Weise vor unserem Feuer in der Art verbergen möchte, daß sie gegen den Sturm nicht sofort thätig werden konnten, ferner, um die in der vorangegangenen Nacht vom Feinde ausgeführten Herstellungsarbeiten zu zerstören, den Verschanzungen neue Zerstörungen zuzufügen, die auszubessern er keine Zeit mehr erhalten sollte, und um endlich nicht allein die Verschanzungen von den darin und dahinter aufgestellten Truppen nach Möglichkeit zu säubern, sondern auch die feindlichen Reserven zu zwingen, daß sie nur aus größerer Ferne zur Zurückweisung des Sturmes herbeieilen konnten, ist dieser nicht des Morgens in aller Frühe, sondern erst nach einer mehrstündigen heftigen Beschießung der Schanzen und des Raumes dahinter zur Ausführung gekommen.

Der Einmarsch der zum Sturm bestimmten Truppen in die Parallelen erfolgte Nachts.

Die Brustwehren der Parallelen 2c. waren so hoch, daß die diesseitige Ansammlung zum Sturme auch am Tage vom Feinde nicht bemerkt werden konnte. Bemerkte er dennoch etwas bei Tage, so konnte er die Leute für Arbeiter halten, denn es war Alles in Mütze ohne Tornister.

Uebersicht von der Geschütz-Aufstellung am Tage des Sturmes.

An der erwähnten Beschießung betheiligten sich alle Geschütze, welche am 17. April Abends und am 18. April Morgens gegen

die Schanzen aufgestellt waren, und, den gemachten Angaben gemäß, sich als die nachstehenden ergeben:

1. Auf der Seite von Gammelmark.

Flankenangriff auf der Seite des Wenningbundes	8 gezogene 24pfdr. 4 „ 12pfdr.	oder 12 schwere gez. Geschütze in 3 Batterien.

2. An der Westseite des Wenningbundes und bereits zum Front-Angriff gehörig.

Front-Angriff (Nr. 15) (Nr. 5)	2 gezogene 24pfdr. 2 „ 12pfdr.	oder 4 schwere gezog. Geschütze in 2 Batterien.

3. Im Front-Angriff, nahe hinter den Parallelen, zwischen dem Wenningbunde und der Sonderburger Chaussee.

Front-Angriff	4 gezogene 24pfünder 14 „ 12 „ 6 „ 6 „	oder 18 schwere u. 6 leichte gez. Gesch. in 6 Batterien.
	16 25pfünder Mörser in 4 Batterien.	
	6 glatte Feld-12pfdr. 8 7pfdr. Feld-Haubitz.	in 4 Batt., davon 3 hint. d. link. Flügel d. 2. u. 3. Parallele u. 1 auf d. rechten d. Halb-Parallele;

also zusammen im Front-Angriff, die Geschütze an der Westseite des Wenningbundes mit gerechnet:

28 gezogene Geschütze 16 Mörser und 14 glatte Feldgeschütze	in 16 Batterien.

4. Zwischen Düppel und Rackebüll.

Flanken-Angriff auf der Seite des Alsensundes.

10 gezogene 6pfünder in 2 Batterien und rechts davon noch
6 glatte Feld-12pfünder in einer Batterie, die man erst in der Nacht vom 17. zum 18. April hier aufgestellt hatte; und

5. bei Lille-Mölle oder Stabegaard:

3*) gezogene 24pfdr. und		in 2 Batter.
5 „ 12pfdr.		(Nr. 23 u. 24).

Am 18. April Morgens standen sonach gegen die Schanzen-Linie selbst und den Raum dahinter im Feuer:

17 gezogene 24pfünder 25 „ 12 „ 16 „ 6 „	58 gezogene Geschütze.
16 25pfünder Mörser, 12 glatte Feld-12pfünder und 8 7pfünder Feld-Haubitzen	36 Geschütze.

oder zusammen 94 Geschütze in 24 Batterien.

Ohne die Möglichkeit, an der Beschießung der Schanzen Theil nehmen zu können, und mit der Bestimmung, nach Alsen hin zu wirken und den Alsen-Sund zu beherrschen, waren diesen entlang noch aufgestellt:

8 gezogene 13pfünder in zwei Batterien (Nr. 25 u. 26) zwischen Stabegaard und der Ravenskoppel; und
bei Schnabeck-Hage 4 gezogene 24pfünder (in Nr. 27) und 4 gezogene 6pfünder (in Nr. 29),

also im Ganzen 16 gezogene Geschütze.

An bespannten Feldgeschützen standen am 18. April Morgens 4 Batterien in Reserve an der Büffelkoppel, nämlich:

---

*) Ein 24pfdr. hatte hier durch einen 12pfdr. ersetzt werden müssen.

1 gezogene 4pfünder Batterie,
1 " 6 " "
1 glatte 12 " "
1 Haubitz-Batterie.

Auch waren zu derselben Zeit der Brigade Göben noch beigegeben:

1 gezogene 6pfünder Batterie,
1 glatte 12 " " und
1 Haubitz-Batterie.

Diese drei Batterien befanden sich zum Theil im Satruper Holz und zum Theil südlich desselben aufgestellt, und bestand ihre Thätigkeit darin, daß sie von hier aus am 18. April Morgens, von 9¾ Uhr ab, einen ¾stündigen Kampf mit feindlichen Batterien auf Alsen zu bestehen hatten.

Die Thätigkeit der Artillerie vor dem Sturme und während desselben.

Schon vom 17. April Nachmittags ab und in der darauf folgenden Nacht war das diesseitige Feuer etwas lebhafter geworden, wie gewöhnlich. Auch schoß der Feind während dieser Nacht ziemlich heftig aus allen Schanzen und deren Verbindungen, sowie von Alsen her, jedoch ohne einen bemerkenswerthen Erfolg zu erreichen.

Von Morgens 4 Uhr ab schwieg sein Geschützfeuer, und wurde dann seinerseits nur noch aus Wallbüchsen geschossen. Von derselben Zeit ab aber, nämlich als der Tag zu grauen anfing, wurde von uns gegen die Schanzen, deren Verbindungen und die darin befindlichen Geschütz-Aufstellungen sehr lebhaft gefeuert, und von 9 Uhr ab, insbesondere vom Front-Angriff aus, die Heftigkeit dieses Feuers so weit gesteigert, als dies nur möglich war.

Eine besondere Aufmerksamkeit wurde bei diesem Feuer noch darauf gerichtet, daß es durch dasselbe den feindlichen Reserven geradezu unmöglich gemacht sein sollte, sich in derjenigen Nähe hinter den Schanzen aufzustellen, in der dies zu deren Unter-

stützung gegen den Sturm nothwendiger Weise hätte geschehen müssen. Auch war in jeder gezogenen Batterie einem Geschütze der Befehl ertheilt, vorzugsweise nur die in den Schanzengräben dem Auge entzogenen und sehr schwer zu treffenden Pallisaden und Sturmpfähle zu beschießen.

Als von 10 Uhr ab der größte Theil der Batterien des Front-Angriffs plötzlich schwieg und der Sturm seinen Anfang nahm, war die Theilnahme der Artillerie an demselben die nachstehende:

Auf der Seite von Gammelmark.

Die 2 hier aufgestellten schweren gezogenen Geschütze richteten, von dem gedachten Zeitpunkte ab, ihr Feuer von der Schanzenlinie aus allmälig weiter nach rückwärts, zunächst gegen die zweite Schanzenlinie, als diese auch genommen war, gegen die in dichten Wolken von rückwärts her vordringenden feindlichen Reserven und endlich nur noch gegen Sonderburg.

Diejenigen feindlichen Reserven, welche von hier aus gesehen werden konnten und demgemäß beschossen wurden, sah man in jäher Flucht über das freie Feld wieder zurückeilen.

Als sich etwa nach 10 3/4 Uhr der Rolf Krake dem Eingange in den Wenningbund genähert hatte, um von hier aus unsere Truppen in den von ihnen bereits genommenen Schanzen und bei ihrem weiteren Vordringen aus denselben zu beschießen, empfing er Feuer von Gammelmark aus auf einer Entfernung von etwa 3500 Schritt. Während desselben blieb er in fortdauernder Bewegung, so daß er als ein nur kleines Ziel ebensowohl von hier aus, als von den im Front-Angriff am Wenningbunde aufgestellten Geschützen nur schwer getroffen werden konnte und man sich nicht wundern durfte, daß manche unserer Geschosse bis auf 50 Schritt daneben und noch weiter davor oder dahinter aufschlugen.

Nach den Beobachtungen von Gammelmark aus wurde durch ein Vollgeschoß eine seiner Eisenplatten vom Rumpfe abgelöst, so, daß sie herunterklappte und das dahinter befindliche Holz bloßgelegt erschien. Ein anderes Vollgeschoß traf die Kante zwischen dem Thurme und dem Deck. Auch schlug eine Granate auf das

Deck und warf von hier das Boot hinab. Dabei wurden noch der Schornstein und die Thürme mehrfach getroffen.

Nach amtlichen Angaben von dänischer Seite hatte ein Geschoß das Deck durchschlagen und im Innern des Schiffs neun Mann theils getödtet und theils verwundet. Ueberhaupt hat dasselbe, nach diesen Angaben, zwanzig Mann, oder beinahe den dritten Theil seiner Mannschaft, an Todten und Verwundeten gehabt.

Als der eignen Truppen wegen nicht mehr in den Raum hinter den Verschanzungen geschossen werden durfte, geschah dies nach Sonderburg und gegen die südöstlich davon gelegene Batterie. Hier wurden, auf einer Entfernung von 6000 Schritt, eine Mühle und das Laboratorium in Brand geschossen. Sogar die nördlich von Sonderburg gelegene große Batterie (Kirchberg-Batterie) erhielt von Gammelmark aus noch ein wirksames Feuer.

An Schüssen sind vom 17. April Abends bis 18. April Abends auf der Seite von Gammelmark geschehen:

573 mit Granaten } aus den acht 24pfündern,
27 „ Vollgeschossen }
270 „ Granaten aus den vier 12pfündern,

zusammen: 870.

Die Theilnahme der Artillerie im Front-Angriff.

Kurz nach Beginn des Sturmes erfolgte aus den Schanzen VIII. und IX. ein heftiges Geschützfeuer gegen die diesseitigen Batterien, da man nach der Lage dieser Schanzen nicht mehr im Stande gewesen sein mochte, dasselbe gegen unsere Sturm-Kolonnen selbst zu richten. Dabei wurden indeß die diesen Kolonnen nachfolgenden Reserven durch dasselbe stark belästigt. Bekämpft wurde dies Feuer sofort durch die acht gezogenen 12pfünder der beiden Batterien (Nr. 10 und 11), welche hinter der ersten Parallele den linken Flügel einnahmen, und außerdem durch zwei Haubitzen der linken Flügel-Batterie (Nr. 32) hinter der zweiten Parallele. Auch wurden, nach der Wegnahme der Schanzen I. bis VI, aus der Reserve an der Büffelkoppel die beiden gezoge-

nen Batterien, nämlich eine 4pfünder und eine 6pfünder Batterie, heran geholt und in der Nähe des Freudenthaler=Gehöfts, rechts und links der Sonderburger Chaussee, gegen die Schanzen VIII. und IX. aufgefahren. Beide Schanzen wurden zum Schweigen gebracht und kurz darauf von unserer Infanterie ebenfalls erstürmt. Rolf Krake war während dieser Zeit vor dem Eingange in den Wenningbund erschienen und daher auch von der Front aus, nämlich aus den hier am Wenningbunde in drei Batterien (Nr. 28, 31 und 15) aufgestellten sechs gezogenen 24pfündern, auf großer Entfernung beschossen worden, dieser Entfernung wegen aber nur mit Granaten.

Mittlerweile, nämlich bis etwa 10¾ Uhr, hatten unsere Sturm=Kolonnen nicht allein die Schanzen I. bis VI., sondern auch schon die zweite, vom Wenningbunde ab, zwischen Schanze IV. und der Düppel=Mühle hindurch bis Schanze VIII. hinlaufende Schanzenreihe erobert. Bis so eben hinter diese zweite Schanzenreihe, nämlich bis in die Höhe von Schanze VII., wurden daher jetzt, vom Freudenthaler Gehöft aus, eine halbe 4pfünder Batterie und die 6pfünder Batterie in schnellster Gangart vorgeführt und links dieser Chaussee aufgestellt, um von hier aus nach dem Brückenkopfe zu schießen. Diesen Geschützen folgten für denselben Zweck die andere Hälfte der 4pfünder Batterie, und von der Büffelkoppel her die 12pfünder Batterie und die Haubitz=Batterie. Etwas später kamen noch drei 6pfünder Batterien*) heran, die eben so, wie die zuletzt genannten, links neben die zuerst aufgefahrenen aufgestellt wurden.

Diese Feld=Artillerie schoß, außer nach dem Sonderburger Brückenkopfe, auch nach den Batterien auf Alsen, und unterstützte hiermit das Vorgehen unserer Infanterie gegen diesen Brückenkopf und dessen Eroberung durch dieselbe.

---

*) Die hier genannten drei Batterien hatte man bei dem Beginn des Sturmes aus Belagerungs=Batterien in bespannte Feld=Batterien umgewandelt. Von ihnen war die hinter der ersten Parallele thätig gewesene (Batterie Hundt) überaus rasch in der schnellsten Gangart innerhalb der Schanzenlinie erschienen, während die beiden andern, welche zwischen Düppel und Rackebüll im Feuer gewesen waren, dem längern Wege entsprechend, erst später ankommen konnten.

Nach dem Voreilen der Feld-Batterien wurden ferner durch Menschenhände vier gezogene 12pfünder aus den Batterien hinter der ersten Parallele geholt und im Triumphzuge nach Schanze IV. vorgebracht. Um sie in diese Schanze hineinfahren zu können, hatte man durch deren Graben und über ihre Brustwehr bereits einen Weg hergestellt. Das Feuer dieser vier 12pfünder begann alsbald gegen die von Alsen her fortgesetzt schießenden feindlichen Batterien. Endlich wurden, des Nachmittags, noch acht gezogene 12pfünder aus den Batterien hinter der ersten Parallele in den Raum innerhalb der Verschanzungslinie gefahren, und hier neben den erwähnten Feld-Batterien aufgestellt *).

Die kleinen Kommandos von der Artillerie, welche mit den Sturm-Kolonnen in die Schanzen I. bis VI. eingedrungen waren, hatten nur in diesen beiden Schanzen einige Geschütze umzukehren und zum Schusse zu bringen vermocht, weil in den übrigen die Geschützröhre vernagelt vorgefunden wurden. Gegen den daraus vertriebenen Feind erfolgten in Schanze I. aus einem seiner eigenen Geschütze 14 Schüsse, und in Schanze VI. aus drei seiner Geschütze 25 Schüsse. Mit Ausnahme der Schüsse, welche die bespannten Feld-Batterien hier gethan haben, sind im Front-Angriffe vom 17. April Abends ab bis zur Beendigung des Sturmes geschehen:

150	Granatschüsse aus gezogenen 24pfündern,	
1400	" " " 12pfündern,	
719	"	aus gezogenen 6pfündern,
46	Shrapnelschüsse	
1700	Bombenwürfe aus 25pfünder Mörsern,	
640	Granatwürfe aus 7pfünder Haubitzen,	
30	Granatschüsse	aus glatten Feld-12pfündern
30	Shrapnelschüsse	

zusammen: 4715 Schüsse und Würfe.

---

*) Mit mehr oder weniger großen Intervallen reichte die angegebene, innerhalb der Schanzenlinie bewirkte Geschützaufstellung bis nach Schanze X. hin. Ueber die darin gewesenen Geschütze würde man alsbald haben verfügen können, wenn es rathsam und durchführbar erschienen wäre, noch am 18. April den Uebergang über den Alsen-Sund erzwingen zu wollen.

Die Theilnahme der Artillerie im Flanken-Angriffe auf der Seite des Alsen-Sundes.

Die zwischen Düppel und Rackebüll aufgestellten zehn gezogenen 6pfünder, und die hier eingeschnittene glatte Feld=12pfünder Batterie, schossen Anfangs, in Gemeinschaft mit den bei Lille=Mölle oder Stabegaard in Thätigkeit getretenen drei gezogenen 24pfündern und fünf derartigen 12pfündern, gegen die Schanzen VIII., IX. und X., sowie in den dahinter gelegenen Raum. In dem Maße, als sich nach dem Beginn des Sturmes unsere Infanterie diesen Schanzen näherte und deren Eroberung bewirkte, wurde hier das Feuer immer mehr nach dem Alsen=Sunde hin gerichtet, und endlich gegen die Batterien auf Alsen.

Dabei thaten:

die 3 gezogenen 24pfünder 213 Granatschüsse,
= 5 = 12 = 386 =

Nur gegen den Feind auf Alsen, und vorzugsweise gegen dessen Flanken=Batterien bei Surlücke und Baadsagar, geschahen zu derselben Zeit von den zwischen Stabegaard und der Ravenskoppel in zwei Batterien (Nr. 25 und 26) aufgestellten acht gezogenen 12pfündern:

610 Granat= und
42 Shrapnelschüsse,
zusammen 652 Schüsse.

Selbst von Schnabek=Hage her ist, von den dort (in Batterie Nr. 27) aufgestellt gewesenen vier 24pfündern zur Unterstützung des Geschützkampfes geschossen worden, den die drei Feld=Batterien der Brigade Göben im und am Satruper Holze, gegen feindliche Batterien auf Alsen von 9¾ bis 10½ Uhr zu bestehen gehabt haben.

Der Sturm durch unsere Infanterie.

In wie weit die Schanzen bis zum Augenblick des Sturms an ihrer Widerstandsfähigkeit gegen denselben durch die diesseitige

Beschießung gelitten hatten, war eine Frage, bei deren Beantwortung selbst unsere höheren Offiziere in ihren Ansichten sehr getheilt waren.

Allerdings mochten die Beobachtungen, die unsere Soldaten den Wirkungen ihrer eignen Geschütze gewidmet hatten, nicht ohne Einfluß auf das Vertrauen geblieben sein, dessen sie auf ihrem Gange zu einer blutigen Entscheidung bedurften; allein diese Beobachtungen hatten sich nur auf das Aeußere der Schanzen und nicht auf ihr Inneres erstrecken können, während die Erzählungen über kaum zu überwindende Hindernisse, von denen diese umgeben sein sollt n, sowie die ungemein große Thätigkeit, welche der Feind im Laufe der Belagerung in der Wiederherstellung der durch die Geschützwirkung erfolgten Beschädigungen und in der Erbauung neuer Werke entwickelt hatte, genug Veranlassung zu dem Glauben darboten, daß die eigne Tapferkeit auf unmöglich zu überwindende Widerstände treffen könne. Daß die Stunde der Entscheidung zu einer sehr blutigen werden mußte, war ohne allen Zweifel; allein man hatte sie sich noch weit blutiger vorgestellt, als sie es nachmals war, und hat es gewiß Niemanden gegeben, der an die Möglichkeit geglaubt hätte, daß nach einem nur viertelstündigen Kampfe die preußischen Fahnen auf den Schanzen I. bis IV. aufgepflanzt sein würden.

Um so mehr sind aber die Entschlossenheit, Kühnheit und ausdauernde Kraft anzuerkennen, womit der Sturm begonnen und durchgeführt worden ist, bis der geschlagene Feind hinter einem breiten Meeresarme Schutz gefunden hatte, den noch zu überschreiten für unsere Truppen die Möglichkeit nicht vorhanden war, obwohl ihnen der Wille dazu gewiß nicht gefehlt hat. „Wenn der erste Angriff mißlingt, folgt ihm der zweite, und wenn es sein muß, diesem der dritte; durch müssen wir, selbst wenn dazu alle Reserven heranzuziehen und aufzubieten sind", war ohngefähr die maßgebende Ansicht bei dem Beginne des Sturmes.

Punkt 10 Uhr überstiegen die zu diesem bestimmten, und unter die Befehle des General-Lieutenants v. Manstein gestellten Truppen, bestehend in 46 Kompagnien oder 11½ Bataillonen

Infanterie, 5 Kompagnien Pioniere und außerdem 7 Offizieren, 24 Unteroffizieren und 120 Mann von der Artillerie, in sechs Kolonnen die Brustwehr der dritten Parallele. Jede Kolonne für sich nahm raschen Laufs ihren Weg gegen diejenige der Schanzen I. bis VI., welche von ihr zu nehmen war, und zwar ohne auf eine Verbindung oder Fühlung mit den Neben-Kolonnen und die in ihr entstehenden Verluste zu achten. An der Spitze der Kolonne entwickelte sich ein Schützenschwarm, dem die Pioniere und ein Theil Infanterie mit umgehangenen Gewehren, Aexten, Brechstangen, Pulversäcken, Leitern, Brettern, Heusäcken und andern Erfordernissen zur Ueberwindung der vor und in den Schanzen erwarteten Hindernisse folgten. Dann kamen mit etwa 100 Schritt Abstand die zum eigentlichen Sturme bestimmten Kompagnien, und etwa 150 Schritt dahinter die Reserve-Sturm-Kompagnien.

Nachdem diese sechs Kolonnen aus der dritten Parallele vorgebrochen waren, rückte die Brigade Kanstein aus der Halbparallele in die dritte vor, eine Maßregel, auf welche ein besonderer Werth zu legen sein dürfte. Außerdem war noch als unmittelbare Reserve für den Sturm die Brigade Raven von der Büffelkoppel aus vorgegangen, während zu demselben die Brigade Röder von Nübel, die Brigade Schmid von Rackebüll, und die Garde-Division von Satrup her ihren Anmarsch zu vollführen hatten, die Brigade Göben aber, für einen in den Bereich der Möglichkeit gezogenen Uebergang über den Alsen Sund, bei dem Satruper Holze aufgestellt war.

Der Feind hatte unmittelbar in den Schanzen und deren Verbindungen von Nr. I. bis VI. die Brigade Lasson mit vier Bataillonen, und von VII. bis X. die Brigade Wörishofer mit ebenfalls vier Bataillonen.

Vom Wenningbunde bis zum Alsen-Sunde betrug die Länge seiner Schanzenlinie 4000 Schritt, so daß durchschnittlich jede 500 Schritte derselben mit einem Bataillon besetzt waren.

Von Schanze IV. bis an die Sonderburger Brücken betrug die Entfernung gerade ¼ Meile, und gerade auf der Hälfte dieses Weges lag sein rechts und links der Sonderburger Chaussee errichtetes Baracken-Lager. Oestlich von diesem, d. h. noch nach

Sonderburg zu, oder auf einer Entfernung von etwa 1500 Schritt bis zur Schanze IV., dem nächsten Punkte seiner ersten Schanzenlinie, befand sich bei dem Beginne des Sturmes die Brigade Scharffenberg mit vier Bataillonen, als die gegen den zu erwartenden Angriff nächste Reserve, aufgestellt. Hätte man diesseits diese Reserve wahrnehmen können, oder gewußt, wo sie stand, so würde sie auch hier von unserm Geschützfeuer erreicht worden sein. Die Brückenköpfe waren mit drei Bataillonen der Brigade Kauffmann besetzt, während das vierte Bataillon dieser Brigade an dem Wege vom Barackenlager nach Apenrade, als nächste Reserve für den an den Alsen-Sund grenzenden Flügel der Schanzenlinie aufgestellt war.

Außerdem waren auf Alsen noch zahlreiche Truppen vorhanden, um die genannten innerhalb der Verschanzungen aufgestellten 16 Bataillone zu verstärken und zu unterstützen, nämlich vier Bataillone und die Garden in der Nähe von Sonderburg, mit dem Auftrage: „von hier aus bei dem um die Schanzen beginnenden Kampfe, über die Sonderburger Brücken sofort in die Stellungen vorzugehen, welche die schon genannten, zum Vorrücken in die zweite Schanzenlinie bestimmt gewesenen Reserven eingenommen hatten", und endlich noch acht Bataillone in der Nähe von Augustenburg, oder etwas mehr als eine Meile vom Kampfplatz entfernt. Die zur Vertheidigung der Schanzen vorhanden gewesene Gesammtmacht der Dänen hatte sonach, außer ihrer Feld- und Festungs-Artillerie, in 28 Bataillonen und den Garden bestanden.

Es kann als gewiß angesehen werden, daß die gedachten, sehr zahlreichen, dänischen Reserven den durch den Sturm bedrohten Schanzen, unsers Feuers wegen, nicht näher aufgestellt werden konnten, als sie es waren. Sogar die in erster Linie zu ihrer unmittelbaren Vertheidigung, so wie zu der ihrer Verbindungen bestimmte Besatzung scheint gegen dies Feuer großentheils einen derartigen Schutz zu suchen genöthigt gewesen zu sein, daß sie nicht überall sofort auf den Stellen erscheinen konnte, die sie zur Abwehr des Sturms einzunehmen hatte. Es waren z. B., nach den dänischen Berichten, von unsern stürmenden Truppen die

Brustwehren der Schanze VI. bereits erstiegen, als die zu ihrer Vertheidigung bestimmten beiden Züge der 2. Kompagnie 2. Regiments, mit dem Lieutenant Thestrup an der Spitze, über die an der Rückseite der Schanze befindliche Brücke laufend herbeieilten und hier nach kurzem Kampfe überwältigt und gefangen wurden, noch ehe sie insgesammt diese Brücke überschritten hatten. In einem ähnlichen Falle hatte sich Schanze V. befunden. Anders wäre alles dies gewesen, wenn nicht die Blockhäuser in Trümmern gelegen hätten. Auch hatte man die in den Schanzen selbst aufgestellten Geschütze gegen das diesseitige Feuer dadurch zu sichern gesucht, daß man sie aus den Scharten zurückgezogen und diese durch Sandsäcke geblendet hatte, während die Bedienungs-Mannschaft zu ihrem eigenen Schutze in den Pulvermagazinen untergetreten war, die sich in jeder Schanze befanden. Diese Geschütze waren daher nicht ebenso zum sofortigen Feuern bereit, wie die in den Verbindungslaufgräben aufgestellten.

Konnten bei der Nähe der dritten Parallele an den Schanzen und dem Zustande, in den diese versetzt waren, die Dänen ihrerseits die eben angegebenen, uns sehr unvollkommen oder gar nicht bekannt gewesenen Verhältnisse nicht vermeiden, so hatten sie ihre Stellung aufzugeben und nicht erst den Sturm abzuwarten.

In der That hatten sie das ganze diesseitige Ufer des Alsen-Sundes, einschließlich der Brückenköpfe, schon von dem Augenblicke ab unwiederbringlich verloren, als sie mit ihren Reserven den schon bis dahin vorgedrungenen Truppen unserer Sturm-Kolonnen erst jenseits der zweiten Schanzenlinie entgegen zu treten im Stande gewesen waren, und unsere eignen Reserve-Brigaden, in Folge der hierfür getroffenen Anordnungen unseres kommandirenden Generals, den Kampf mit ihnen an bereits sehr weit vorgerückter Stelle aufzunehmen, außerdem aber noch die bis dahin nicht genommenen Schanzen zu überwältigen vermochten, ohne daß diesen von rückwärts her die erforderliche Unterstützung zu Theil werden konnte. Von einer eigentlichen Ueberraschung oder Ueberrumpelung durch den Sturm kann hierbei nicht die Rede sein, da für ihn alle Anzeichen oder Vorboten vorhanden

und schon vorher Nachrichten über die Zeit seines Stattfindens verbreitet gewesen sind.

Es war Punkt 10 Uhr, als Se. Majestät der König, bei einer Truppen-Besichtigung*) auf dem Tempelhofer Felde, auf

---

*) Se. Majestät der König hatte auf eine chiffrirte telegraphische Anfrage an den Prinzen Friedrich Karl Kgl. Hoh. am 17. April die Antwort empfangen:

„Morgen um 10 Uhr findet der Sturm statt."

Am 18. April nahmen, nach dem Schluß der Besichtigung des Füsilier-Bataillons 2ten Garde-Regiments, Se. Majestät noch die Parade über das Füsilier-Bataillon des Kaiser-Franz-Garde-Grenadier-Regiments ab, und bestiegen dann am Rondell der Chaussee (bei dem Steuergebäude) den Wagen, um nach Hause zu fahren. Es war dies etwa 11½ Uhr.

Am Fuße des Kreuzberges kam Sr. Majestät ein Gensd'arm entgegen gesprengt, ein Telegramm hochhaltend. Der König ließ halten, riß eilig das Couvert auf und eröffnete von zwei in demselben enthaltenen Telegrammen zufällig das, der Stunde nach, später abgegangene, welches die Nachricht von der Erstürmung der zweiten, oder zurückgezogenen Schanzen-Linie enthielt, und aus dem daher auch auf die der Schanzen I. bis VI. zu schließen war, welche das andere Telegramm meldete. Se. Majestät kehrten sofort nach dem Exercier-Platze zurück, und begegneten auf dem Wege dahin zuerst dem Füsilier-Bataillon des 2ten Garde-Regiments, dessen an der Spitze marschirenden Offizieren Allerhöchstdieselben die Nachricht von der durch Sturm erfolgten Eroberung der Düppler Schanzen zuriefen. Das Bataillon brach in ein Hurrah aus, während der König längs desselben weiter fuhr, um Sich zu dem Füsilier-Bataillon des Kaiser-Franz-Regiments zu begeben, welches gerade die Bewegungen in der Angriffs-Kolonne ausführte.

Se. Majestät ließen das Bataillon halten, verkündeten, beide Telegramme vorlesend, die empfangenen Sieges-Nachrichten und ließen auf die siegreiche Armee ein Hurrah! ausrufen. — Die berittenen militairischen Zuschauer, die gleichzeitig mit Sr. Majestät den Exercierplatz verlassen hatten, waren bereits bei dem Hurrah des Füsilier-Bataillons zweiten Garde-Regiments von allen Seiten her zurückgeeilt und vernahmen ebenfalls die eingegangenen wichtigen Nachrichten.

Se. Majestät fuhren hierauf nach der Stadt zurück und nochmals bei dem eben genannten Bataillon vorbei, das in seiner Gesammtheit erst jetzt die Bedeutung seines ersten, von der Tete aus nach rückwärts fortgepflanzten Hurrahs, erfuhr und daher dasselbe nun in um so erhöhterem Maße wiederholte.

Se. Majestät begaben Sich nach dem Palais zu Ihrer Majestät der Königin, dann zu dem so eben angekommenen Großfürsten Constantin Kaiserl. Hoh., und hierauf zu Ihren Königl. Hoheiten, der Prinzessin Friedrich Carl, wo das Telegramm vom Falle der Schanze VII. eintraf, und der Prinzessin Karl, bei

eine Frage Sr. Königl. Hoheit des Prinzen August von Württemberg, die Uhr zog und tief ergriffen diesem sagte: „in diesem Augenblicke beginnt der Sturm." — Der König war im Geiste bei seinem Heere, und das Heer im Geiste bei seinem Könige, und als Antwort auf die Empfindungen des Königs erscholl, etwa eine halbe Stunde später, von Schanze IV. aus, auf den alsdann eroberten Schanzen, unter dem fortgesetzten Donner der Kanonen und Geprassel des Gewehrfeuers, nach altpreußischer Sitte das Hoch auf Se. Majestät, und in der Freude über eine treue und gelungene Pflichterfüllung gegen den König wurde dies Hoch von einem vaterländischen Gesange begleitet, dessen Klänge über den Wenningbund hinweg, auf Gammelmark gehört wurden.

Nach dem Hervorbrechen der Sturm-Kolonnen aus der dritten Parallele währte es kaum eine halbe Minute, als auch schon das Gewehrfeuer aus den Verbindungslinien der Schanzen begann, und sehr bald äußerst heftig, außerdem aber auch noch durch Kartätschfeuer von allen Seiten her verstärkt wurde. Von den zwischen den Schanzen IV. und V., nahe der Chaussee, aufgestellten Geschützen geschahen sechs Kartätschschüsse, zwischen III. und IV. deren neun, zwischen II. und III. einer, und zwischen I. und II. vier. Auch die Geschütze in den Schanzen kamen noch theilweise zum Schusse, ehe diese erreicht wurden.

Am meisten zeichneten sich hierin aus: „II., IV., VI. und VIII.", nämlich die ihrer Beschaffenheit nach stärksten, die zuletzt genannte Schanze, ihrer Lage wegen, vorzugsweise alsdann, als die gegen VI. vorgedrungene Sturm-Kolonne den Versuch machte, diese auch auf ihrer rechten Seite anzugreifen. Nr. V. kam gar

---

Höchstwelcher ein ferneres Telegramm die Nachricht brachte, daß Rolf Krake abgeschlagen sei und bereits 2000 Gefangene gemacht wären.

Mittlerweile hatten die Sieges-Nachrichten Berlin durchflogen, wo Sr. Majestät von allen Seiten her der lebhafteste und herzlichste Jubel entgegen getragen wurde.

Bis Nachmittags 5 Uhr, zu welcher Zeit eine Familien-Tafel die Königliche Familie und den Großfürsten Constantin vereinigte, erhielten Se. Majestät noch die weiteren Telegramme über den Fall der Schanzen VIII., IX. und X., so wie des Brückenkopfes.

nicht zum Schusse und in Betreff der Schanzen I. und III. liegen keine bestimmten Angaben vor.

Die sogenannten Espignolen, deren eine erhebliche Anzahl aufgestellt waren, sind theils abgefeuert und theils noch geladen unsern Truppen in die Hände gefallen. Jedoch ist von ihren Leistungen nichts bekannt geworden.

Noch mörderischer als das Kartätschfeuer war das Gewehrfeuer des Feindes. Aber auch durch dieses wurde weder das unaufhaltsame Vordringen, noch die Ordnung unserer Sturm-Kolonnen gestört. Zuerst wurde die Verbindung rechts von Schanze III. erreicht, und diese durch einen gleichzeitigen Angriff in der Front und in der Kehle in noch weniger als 15 Minuten nach dem Verlassen der dritten Parallele genommen. Dann folgten in dieser Hinsicht fast gleichzeitig VI., V. und I. Um Schanze II. wurde der Kampf dadurch verlängert, daß sie, in Folge eines Wortbruchs, zwei mal hatte erobert werden müssen.

Am längsten hielt sich die am weitesten zurückgelegene Schanze IV. Die gegen sie vorgedrungene Sturm-Kolonne war die einzige gewesen, welche ihr Ziel nicht in gerader Richtung, sondern, durch Kartätschfeuer in Front und Flanke hierzu veranlaßt, auf einem Umwege um Schanze III. erreicht hatte. Aber auch auf Nr. IV. wehten die preußischen Farben etwa 22 Minuten nach dem Verlassen der dritten Parallele, und da die Verbindungen zwischen den Schanzen zum Theil früher und zum Theil später überwältigt worden sind, als die Schanzen selbst, so war hiermit die dem Sturme unmittelbar gestellt gewesene Aufgabe vollständig erledigt.

Die beiden Regimenter, das 2. und 22. des dänischen Heeres, denen als Besatzung des angegriffenen Flügels der Schanzenlinie ein schwerer und wahrhaft verzweiflungsvoller Kampf zugefallen gewesen war, sind durch Tod, Verwundung und Gefangenschaft größtentheils vernichtet worden. Denjenigen, die diesem Kampf entrannen, konnte von denen, die ihm erlagen, nachgerufen werden: „saget an zu Kopenhagen, daß wir alle hier gefallen sind, den dortigen Wortführern zum Opfer, von denen sich keiner unter uns befindet.“

Nachdem die Sturm-Kolonnen in den Besitz der gesammten Schanzenlinie vom Wenningbunde bis Schanze VI. gelangt waren, glaubte man in verschiedenen Theilen derselben das Kommando: „Vorwärts" zu vernehmen. Es ist möglich, daß dieser Ruf hin und wieder gegeben worden sein mag, da er in dem Herzen jedes unserer Soldaten lebendig war. Vorwärts ging es auf der ganzen eroberten Linie, besonders aus den Verbindungen der Schanzen. Die sogenannte zweite oder zurückgezogene Schanzenlinie, in welche die dänischen Reserven zur Zeit des Sturms hatten einrücken sollen, aber noch nicht eingerückt waren, wurde genommen und der Feind sogar darüber hinaus verfolgt. In der Gegend von Schanze IV. geschah dies in schräger Richtung gegen die Düppel-Mühle, welche erobert wurde, und auf dem andern Flügel, von den Lünetten A. und B. der zurückgezogenen Linie aus, in der Richtung gerade auf den Brückenkopf los. In dem dänischen Berichte heißt es, daß hier unsere Truppen bereits auf mehr als halbweges zwischem dem Brückenkopfe und den Lünetten A. und B. vorwärts gekommen waren, als sich die dänischen Reserven gegen dies Vordringen in Bewegung setzten.

Hierzu waren die eben gedachten, in den 4 Bataillonen der Brigade Scharffenberg bestehenden Reserven zwischen dem Baracken-Lager am Schnittpunkte der Sonderburger und Apenrader Chausseen einerseits und dem Brückenkopfe andererseits, um etwa 10½ Uhr formirt. Zwei Bataillone davon gingen an der Sonderburger Chaussee entlang gegen die Düppel-Mühle vor, und zwei Bataillone links rückwärts davon gegen unsere, von den Lünetten A. und B. her, gegen den Brückenkopf hin vorgedrungenen Truppen.

Es war dies ungefähr um dieselbe Zeit, als sich unsererseits die Brigade Canstein von der dritten Parallele aus, und die Brigade Raven längs der Sonderburger Chaussee gegen die Schanzen in Bewegung setzten. Das eine Regiment der Brigade Canstein ging über Schanze IV. auf die Düppel-Mühle zu, und das andere zwischen den Schanzen I. bis III. hindurch nach Lünette B. hin. Diese Brigade hatte zunächst diejenigen Theile unserer Sturmkolonnen, welche jenseits der zweiten Schanzenlinie

mit den ihnen weit überlegenen dänischen Reserven bereits in einen harten Kampf gerathen waren, zu unterstützen und dabei gleichzeitig die eben gedachten Reserven zu schlagen. Gelang dies, so war der Besatzung des noch nicht überwältigten Flügels der Düppel-Schanzen der Rückzug nach dem Brückenkopfe abgeschnitten. Auch kämpften die Dänen, nachdem ihnen die zurückgezogene Schanzenlinie vollständig verloren gegangen war, mit ihren Reserven nur noch um die Sicherung dieses Rückzuges und um überhaupt ihre fechtenden Abtheilungen in Ordnung nach Alsen zu bringen, wie dies in ihrem Berichte angegeben ist.

Die Brigade Raven hatte ihre Richtung auf Schanze V. hin zu nehmen und die noch nicht eroberte Schanzenreihe in ihrem schwächsten Punkte anzugreifen, nämlich auf ihrem an die bereits eroberten Schanzen anstoßenden Flügel. Sie soll mit ihren vordersten Truppen noch früher innerhalb der Schanzenlinie angelangt sein, als die Brigade Canstein, und unsern um die Düppel-Mühle kämpfenden kleinen Truppen-Abtheilungen die von diesen ersehnte Hülfe zuerst gebracht haben.

Selbstverständlich rückten auch die Brigaden Röder und Schmid, sowie die Garden, näher an die Schanzen heran, um ihrerseits für die Brigaden Canstein und Raven als Reserve zur Hand zu sein, und um überhaupt für alle Umstände in Bereitschaft zu bleiben, welche möglicher Weise noch eintreten konnten.

Ehe die Theile der Sturmkolonnen, welche jenseits der zweiten Schanzenlinie auf einem Flügel die Düppel-Mühle und auf dem andern das große abgebrannte Gehöft bei Lünette B. besetzt hatten und noch über diese Punkte hinaus nach dem Brückenkopfe vorgedrungen waren, die für sie nothwendige Hülfe von den Brigaden Canstein und Raven bekamen, hatten sie hier einen äußerst harten Stand erhalten. Obwohl ihnen gegen die dänischen Reserven die Gammelmarker Geschütze auf einer Entfernung von etwa 4000 Schritt eine nicht unwirksame Hülfe zugesandt hatten, mochte doch die Lage, in welche sie durch die vielfache Ueberlegenheit der oben gedachten Reserven versetzt worden waren, die für uns gefahrvollste des ganzen Tages gewesen sein. Nach muthiger Gegenwehr wurden die allerdings nur wenigen Truppen,

zurückgedrängt, welche über das bei Lünette B. gelegene abgebrannte Gehöft hinaus, nach dem Brückenkopfe zu, vorgegangen waren, und auch dies Gehöft ging unter heftigem Kampfe wieder verloren. Ein wahrhaft mörderisches Schnellfeuer, welches einerseits von der zweiten Schanzenlinie bei Lünette B. aus, und andererseits von der Düppel-Mühle her, gegen die Front und Flanke des Feindes gerichtet wurde, hielt dessen weiteres Vordringen noch auf, als die Brigaden Canstein und Raven ankamen und in das Gefecht entscheidend eingriffen.

Die Zeit der eben gedachten gefahrvollen Lage soll, nach der Aussage von Augenzeugen, nahehin eine halbe Stunde betragen haben. Es war die Zeit, in welcher sich auch Rolf-Krake am Eingange des Wenningbundes eingefunden hatte. Während derselben war dem Zündnadelgewehre eine Gelegenheit gegeben gewesen, sich besonders glänzend zu bewähren, und es ist dies im vollen Maße geschehen. Ein Schnellfeuer aus demselben war hier ganz an seinem Platze, da durch dasselbe die eigene Stärke der feindlichen Uebermacht gegenüber erhöht worden ist. Allerdings haben sich die daran betheiligt gewesenen Truppen fast ganz verschossen gehabt.

Nachdem etwa um 11 Uhr erfolgten Eintreffen der Brigade Canstein auf dem Kampfplatze wurden die dänischen Reserven ihrerseits angegriffen und mit verhältnißmäßig sehr großem Verlust bis in die Brückenköpfe zurückgeworfen. Es war 12 Uhr, als sie in diesen angelangt waren und dänischer Seits die Vertheidigung nur noch zu deren Behauptung und für die von Alsen geführt wurde.

Etwa um 11 Uhr nämlich ohngefähr zu derselben Zeit als die Brigaden Canstein und Raven zum Gefecht gelangt waren, wurde von den beiden Reserve-Kompagnieen der Sturmkolonne gegen Schanze VI. die hinten offene Schanze VII. in der Kehle angegriffen und genommen. Demnächst machte die Brigade Raven, gleichfalls in der Kehle, einen Angriff gegen Schanze VIII. Da jedoch die Schanzen VII. bis X. nicht in ähnlicher Weise dem diesseitigen Artillerie-Feuer unterworfen gewesen waren, als die Schanzen I. bis VI., war hier die Schwierigkeit des Eindringens

eine erheblich größere, als bei den bereits eroberten Schanzen. Der eben gedachte Angriff gelang nicht, jedoch kurz darauf ein zweiter, auf der Seite von Schanze VI. her. Hier mußten unsere Truppen über die noch unverletzten Sturmpfähle der Contreescarpe hinweg, unter der Gefahr des Halsbrechens, in den Graben gelangt sein, um von dessen Sohle aus die Brustwehren erklimmen und die Schanze erobern zu können. Ihre Besatzung wurde gefangen genommen.

Kurze Zeit nachher muß, nach der Angabe des dänischen Berichts, an die Besatzungen des an den Alsen-Sund grenzenden Flügels der Schanzen der Befehl gelangt sein, sich in möglichster Ordnung nach den Brückenköpfen zurückzuziehen. Die Veranlassung hierzu war die, daß in dem Maße, als die dänischen Reserven gegen die Brigade Canstein nicht Stand halten konnten, für die eben gedachten Besatzungen die Gefahr zunahm, ihren Rückzug gar nicht mehr bewerkstelligen zu können, eine Gefahr, die sich auch auf das Bataillon erstreckte, welches zur Unterstützung dieses Rückzugs, oder als Reserve, hinter Schanze X. an der Chaussee nach Apenrade aufgestellt worden war. Ehe die Besatzung der Schanze IX. den ihr ertheilten Befehl auszuführen im Stande war, wurde diese Schanze bereits ebensowohl in der Front, als auch, den von Schanze VIII. herkommenden Verbindungs-Laufgraben entlang, in der Flanke von der Brigade Raven angegriffen, während ihre zerschossene Barrieren-Thüre nicht mehr geschlossen werden konnte. Auch diese Schanze wurde unter hartnäckiger Gegenwehr genommen und ihre Besatzung gefangen. Hiermit waren von den 10 Schanzen der Düppel-Stellung deren 9, und außerdem die zurückgezogene Schanzenlinie, mit stürmender Hand erobert worden.

Aus Schanze X. und den anstoßenden Verbindungen zog sich alsdann die feindliche Besatzung zurück. Im Verein mit dem an der Apenrader Chaussee aufgestellten Reserve-Bataillone war der Feind bemüht, diesen Rückzug ordnungsmäßig in zwei Treffen auszuführen. Jedoch erlitt er auch hier auf seinem Wege nach dem nördlichen Brückenkopfe noch sehr erhebliche Verluste, ebensowohl durch unser Artillerie-Feuer, als durch unsere ihm auf

dem Fuße nachfolgenden Truppen. Am meisten war dies an der Schlucht der Fall, welche, auf einer Entfernung von 1000 bis 1200 Schritt vom Brückenkopfe, sich in schräger Richtung von der Apenrader Chaussee nach dem Alsen-Sunde hinzieht.

Was sich vom Feinde überhaupt noch hatte retten können, war um 12 Uhr, oder kurz nach 12 Uhr, innerhalb der Brückenköpfe angelangt.

Außer der Brigade Raven waren, zur Verfolgung des Feindes und zum Angriffe auf den Brückenkopf, in der Nähe der Schanze X. noch die Brigade Schmid und von der Garde-Division das 4. Garde-Regiment zu Fuß in das Innere der Düppel-Stellung eingedrungen. Ungeachtet dieser Verstärkung durfte man jedoch nicht daran denken, die noch vollkommen vertheidigungsfähigen Brückenköpfe sofort mit stürmender Hand oder dem Bajonette nehmen zu wollen, und zwar um so weniger, als der Feind auch seine für den Kampf innerhalb der Düppelstellung selbst zu spät angekommenen Reserven und Feld-Batterien jenseits des Alsen-Sundes aufgestellt hatte, und von hier aus nicht allein zur Abwehr jedes gegen die Brückenköpfe gerichteten Sturmes auf das Kräftigste mitwirken, sondern auch deren Inneres auf eine Weise unter Feuer nehmen konnte, daß es gar keine Möglichkeit gewesen wäre, sich darin zu behaupten.

Der Kampf um die Brückenköpfe blieb daher, mit Ausnahme des einen oder anderen vergeblichen Anlaufes gegen dieselben, auf ein beiderseitiges sehr heftiges Geschütz- und Gewehr-Feuer eingeschränkt.

Dieser Kampf hatte über eine Stunde gedauert, als sich der Feind überzeugt hatte: „daß, wie der dänische Bericht dies angiebt, die Brückenköpfe doch auf die Länge nicht gehalten werden konnten und ihre Besatzung durch die heftige Beschießung einem großen Verluste ausgesetzt würde, daß die Brückenköpfe ferner einerseits nach Deckung des Rückzuges auf Alsen ihre Bestimmung erfüllt hatten, und andererseits der Uebergang für ihre Besatzung um so precärer werden mußte, je mehr sich die Situation verlängerte."

Es wurde daher zunächst die nördliche Brücke abgebrochen und die Besatzung von beiden Flügeln aus allmälig über die

südliche Brücke nach Alsen hin zurückgezogen. Alsdann wurde auch diese abgebrochen. Es war 1½ Uhr, als dies geschah und preußischer Seits nicht verhindert werden konnte.

Zu dem Angriffe auf den Brückenkopf und in der Absicht, ihn zu stürmen, hatten sich vor demselben schon deshalb Theile aller bei dem Kampfe um die Düppel-Stellung thätig gewesenen Regimenter eingefunden, weil aus diesen die Sturm-Kolonnen entnommen waren und von denselben gewiß keine auch hinsichtlich dieses Angriffs unvertreten geblieben ist. Ueberdies war die Eroberung des Brückenkopfs eine Folge der ihr vorangegangenen Ereignisse, und die Ehre davon schon aus diesem Grunde das Gemeingut aller an demselben betheiligt gewesenen Regimenter. Als außer den zerstreuten Truppen, einzelne geschlossene Abtheilungen des 35. und 18. Regiments, sowie das 4. Garde-Regiment zu Fuß zur Besitznahme der Brückenköpfe vorgingen, mußten dieselben schon verlassen gewesen sein, denn mit stürmender Hand würde unter den dargelegten Umständen, diese Besitzergreifung nicht haben Statt finden können. Auch erfolgte die Besetzung der Brückenköpfe außerhalb derselben, nämlich in der Art, daß ihre Brustwehren gegen das vom jenseitigen Ufer des Alsen-Sundes herkommende, sehr heftige Gewehr- und Geschützfeuer als Deckung benutzt wurden.

Von jetzt ab konnte man sich wechselseitig nur noch über den Alsen-Sund hinweg beschießen. Man fügte sich dadurch einander Schaden zu, ohne daß davon für den einen oder anderen Theil irgend eine Entscheidung zu erwarten war. Den jenseits frisch angekommenen und hinter hierzu vorbereiteten Deckungen längs des Alsen-Sundes aufgestellten Regimentern, sowie der jenseitigen schweren, durch die herbeigeführten zahlreichen gezogenen Feld-Batterien verstärkten Artillerie glaubte man diesseits nichts schuldig bleiben zu dürfen. Unter fortgesetztem Gewehrfeuer schossen daher auch unsere Batterien auf Gammelmark, die nach Schanze IV. gebrachten gezogenen 12pfünder, die in der Höhe von Schanze VII. aufgestellten Feld-Batterien und die Batterien bei Lille-Mölle noch so lange nach Sonderburg und Alsen hinüber, bis gegen Abend dies Feuer nachließ und mit der eingebrochenen Dunkelheit auf-

hörte. Bei den Bemühungen, wenigstens unserem Infanterie-Feuer ein Ende zu machen, mußten die Soldaten nicht selten einzeln aus demselben zurückgeholt werden.

Der Verlust, den die Dänen an diesem Tage an Mannschaften erlitten haben, wird von ihnen zu 110 Offizieren, an deren Spitze General du Plat sich befand, und 4736 Mann angegeben, während der unsere 70 Offiziere, unter ihnen der heldenmüthige General von Raven und 1118 Mann beträgt. Die Verwundeten, ob Freund oder Feind, wurden stets möglichst bald und daher schon während des Kampfes von besonders hierzu berufenen und sorgsamen Händen vom Schlachtfelde zurückgeholt; aber noch am Abende waren die Wege von da mit Hunderten von Wagen bedeckt, auf denen man sie nach den zunächst gelegenen, für ihre Aufnahme in Bereitschaft gesetzten Heilanstalten brachte. Die vom Tode ereilten bedurften dieser Sorge nicht mehr. Sie verblieben die Nacht hindurch auf der Stelle, wo dies geschehen und ihnen thatsächlich zuzurufen wär: „Zur höchsten Ehre gereichen diejenigen Thränen, mit denen der Himmel bethaut das noch unbegrabene Haupt eines, seiner Pflicht getreu, gefallenen Soldaten."

An den folgenden Tagen wurden ihre Leiber zu Hunderten in großen Gräbern zusammengeschichtet und mit Erde bedeckt, während die Ehren-Salven schon verhallt waren, die ihre Seele gen Himmel getragen hatten. Ihr Andenken aber ist nicht mehr das ausschließliche Eigenthum derer, die sie im Leben ans Herz gedrückt hatten, denn sie sind gefallen zum Ruhm und Segen des gesammten Heeres und Volks, zum Ruhm und Segen von König und Vaterland!

In Folge des Sieges von Düppel hielten Se. Majestät der König über die dabei thätig gewesenen Truppen am 21. und 22. April eine Heerschau ab, welche auf einem Felde bei Atzbüll stattfand. Hier sprachen Allerhöchstdieselben diesen Truppen Ihren Königlichen Dank aus, und gaben zu erkennen: „wie Ihr Königliches Herz erfreut sei, daß durch sie der Ruhm der Väter eine Erneuerung gefunden habe, und selbst nach einem längern Frieden in der Armee, obwohl dieselbe jährlich einen großen Theil junger Mannschaft in sich aufzunehmen habe, der altpreußische Geist

fortlebe, getragen von einem Offizier-Korps, das sich seiner Pflicht stets bewußt bleibt." Dabei ist gewiß in Betreff der Einrichtungen und soldatischen Erziehung des Heeres, wie auch in jeder anderu Hinsicht, in Preußen jederzeit am wenigsten von dessen Königen die große Lehre der Geschichte überhört worden: „daß schon ohne die aufmerksamste und angestrengteste Fürsorge im Frieden die Berechtigung mangelt, im Kriege den Segen des Himmels zu erbitten", denn die Vorsehung segnet nur diejenigen, die sich durch eigene Thätigkeit um ihren Segen bemühen. Und weiter äußerten Se. Majestät: „Ich kann in der Welt ein gewichtvolleres Wort sprechen, nachdem Ich weiß, was für eine Armee Ich hinter Mir habe", und nie wurden Königlichere Worte an ein Heer gesprochen, für dasselbe voll höherer Anerkennung und Verpflichtung, um sie einzulösen. In Preußen ruhen stets die Sicherheit, Wohlfahrt und Macht des Landes in der Hand seines Königs und hinter diesem steht das Heer, in dem das gesammte Volk um seinen König wahrhaft einig ist, das Heer, das durch die Thaten von Düppel und Alsen von neuem bewiesen hat, daß seine Schultern noch denen des Atlas zu vergleichen sind, wie vor einem Jahrhundert durch Friedrich den Großen, das Heer, welches unter allen Verhältnissen Liebe und Treue für seinen König in sich trägt und seines erhabenen Berufs eingedenk bleibt: „im Frieden tüchtig zu werden, und im Kriege, in von den Vätern ererbter Weise, zu schreiten zur:

ultima ratio regis!"

II.

Ansichten über die wesentlichsten Momente der Vertheidigung einer Festung mit Geschütz.

I.

Wie aus allen von mir verfaßten Druckschriften hervorgeht, lege ich einen hohen Werth auf energische Vertheidigung gegen den gewaltsamen Angriff. —

Daher starke Dotirung mit Geschütz, namentlich volle Bestreichung der Gräben ꝛc. mit Geschütz; daher Anwendung aller übrigen für diesen Zweck nutzbaren Streitmittel; daher Vertheidigung des Vorterrains und Ausfälle. —

Ueber Ausfälle siehe Seite 94 bis 116 der von mir verfaßten Druckschrift:

> „Die Vertheidigung der Festungen, eine artilleristische Studie in zwangloser Reihenfolge.“ Berlin 1849 bei E. S. Mittler und Sohn.

In Anbetracht der gesteigerten Verkehrs-Mittel (Eisenbahnen, Dampfschifffahrt), welche in der Neuzeit vorzugsweise den Angriff begünstigen, ist es deshalb unerläßlich, die Armirungs-Arbeiten auf ein Minimum zu reduciren, damit die Festung in allerkürzester Zeit kriegsbereit sei.

Daher müssen die fortificatorischen und artilleristischen Armirungs-Arbeiten, soweit als irgend thunlich, im Frieden ausgeführt werden; daher crenelirte Mauern für Pallisadirungen, daher Traversen fertig, daher alle Pulver- und Zünd-Gelasse, Bombenladestellen ꝛc. in permanentem Material vorhanden; daher möglichste Bereitstellung und

Ausrüstung der Geschütze und Streitmittel. — Dem gewaltsamen Angriff wird der Feind ohne Verzug den förmlichen Angriff folgen lassen können, indem er die genannten Verkehrsmittel nutzt, sofern der erste Akt des gewaltsamen Angriffs ihn nicht zum Ziel führte. —

Besteht die Festung die Periode des gewaltsamen Angriffs, so führt sie nach der Erfahrung in der Regel auch eine gute Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff. —

Es erwachsen ihr dann aber schon von vornherein folgende Vortheile:

1. Es wird Zeit gewonnen, — und das ist ja der eigentliche Zweck jeder Festungs-Vertheidigung; — denn der Feind muß größere Anstrengungen machen, um zum förmlichen Angriff überzugehen. Das kostet ihm aber nicht nur Material und Kraft, sondern auch Zeit. —
2. Die Besatzung hat sich organisirt, in der Festung und auf dem Vorterrain orientirt. —
3. Die Besatzung hat in Offensiv-Unternehmungen und im Kriegs-Wachtdienst Erfahrung gesammelt, sich an den Feind gewöhnt und Selbst-Vertrauen erworben. —
4. Der innere Dienst in der Festung, die Munitions-Versorgung, Verpflegung, Unterkunft und Krankenpflege sind geregelt. —

II.

Die artilleristische Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff muß mit Nutzung aller Kräfte geführt werden.

Es wird das in erster Instanz schon deshalb nothwendig, damit dem Feinde beim endlichen Fall des Platzes nicht unbeschädigte Geschütze und volle Magazine in die Hände fallen, welche er sofort benutzen kann, um andere unserer Festungen zu bewältigen.

Die Kriegsgeschichte liefert den Beweis, daß dem Feinde diese Vortheile zuwachsen müssen, sobald die Festungs-Artillerie den Geschütz-Kampf vermied. —

So befand bei der 1793 in den Monaten Mai, Juni und Juli stattgefundenen Belagerung von Valenciennes die Armirung dieser Festung aus [illegible] Geschützen, nämlich [illegible] Kanonen, 24 Haubitzen und

36 Mörsern. Nach der Uebergabe des Platzes wurden noch 175 Geschütze, nämlich 129 Kanonen, 11 Haubitzen und 35 Mörser vorgefunden, für welche ein Bestand an Munition von 2600 Kugeln, 40,000 Bomben und 282,000 Pfund Pulver verblieben, während noch nicht das Doppelte besagter Pulver-Massen (417,194 ℔.) zum Verbrauch gekommen war. —

Bei der Eröffnung des förmlichen Angriffs auf Wittenberg am 28. Dezember 1813 fanden sich in der Festung 96 Geschütze; bei dem Sturme am 13. Januar fielen den Siegern 96 Geschütze in die Hände.

Bei der Belagerung von Danzig 1813 waren bei den Capitulations-Verhandlungen im November 536 Kanonen, Haubitzen und Mörser vorhanden, nebst mehr denn 3000 Centner Pulver und 265,000 Kanonenkugeln, Bomben und Granaten. — Bei der Vertheidigung von Philippeville 1815 waren 51 Geschütze vorhanden, 49 fielen den Siegern in die Hände. Aus den vorgefundenen Beständen wurden zum Belagerungs-Park gegen Givet entnommen: 12 Kanonen, 3 Mörser, 19,250 Kugeln, 1045 Bomben und 35,030 Pfund Pulver. Bei der Einnahme von Rocroy 1815 fielen den Siegern in die Hände: 24 Kanonen mit 2075 Schüssen, 3 Haubitzen mit 400 und 6 Mortière mit 700 Würfen nebst 277 Ctr. Pulver. — Bei Eröffnung des förmlichen Angriffs gegen die Citadelle von Antwerpen am 29. November 1832 befanden sich auf den Wällen derselben 135 Geschütze, 10 zur Reserve, in Summa 145 Geschütze. Nach der Capitulation am 23. Dezember waren vorhanden 86 Geschütze, demontirte und sonst unbrauchbare 59 Geschütze; Pulver war noch im Ueberfluß vorhanden: außer 1,200,000 Flinten-Patronen 150,000 ℔.

Bei der Belagerung von Ofen 1849 waren in der Festung ca. 200 Geschütze, von denen beim Beginn jedoch nur 74 aufgefahren waren, da für die übrigen die Laffetirung fehlte; am Abend des 20. Mai standen 92 Geschütze auf den Werken. Den Siegern fielen 198 Geschütze verschiedener Gattung nebst 1400 Ctr. Pulver in die Hände.

Nach diesen Beispielen ist daher der kräftigste Artillerie-Kampf des Vertheidigers vollkommen gerechtfertigt.

Dieser Geschützkampf muß aber nicht allein gegen die Angriffs-Batterien des Feindes und das Zustandekommen derselben geführt

werden, sondern auch gegen das Zustandekommen der Parallelen (Waffenplätze) und daher auch gegen das Vorschreiten der Sappenspitzen gerichtet sein.

Schlagen wir den genetischen Weg ein, so wird die Festungs-Artillerie ihr Augenmerk zu richten haben:

1. auf solche Punkte, welche der Feind zur Anlage seiner Depots, Parks und Lager ausersehen.

Die Kriegsgeschichte lehrt, daß selbst in neuerer Zeit wiederholt mit dergleichen Anlagen den Festungen zu nahe gekommen ist, und dieselben mit Verlust zurückgeschlagen wurden.

So 1674 vor Grave (Seydel I, S. 163),
" 1706 " Menin (Seydel II, S. 65),
" 1708 " Lille (Vauban I, S. 6 in der Anmerkung),
" 1758 " Neiße (Seydel III, S. 234),
" 1760 " Breslau (Seydel III, S. 409),
" 1807 " Glatz (v. Schöning III, S. 102),
" 1815 " Longwy (v. Bonin, S. 756 und 758).

Man wird daher Geschütze für diesen speciellen Zweck in Bereitschaft halten, dieselben aber erst aufstellen, nachdem der Feind seine Depots, Lager gewählt hat — und nicht früher feuern, bis er sich an Ort und Stelle eingerichtet hat.

Besonders in dieser Absicht aufgestellte Geschütze entlehnt man aus der Dotirung gegen den förmlichen Angriff. (Siehe Anmerk. auf Seite 27 der von mir verfaßten Druckschrift: „Grundsätze zur Ermittelung der artilleristischen Bewaffnung einer Festung gegen den gewaltsamen Angriff." Potsdam 1862. Verlag der Riegel'schen Buchhandlung (Aug. Stein) am Canal Nr. 17).

2. Gegen den Bau, die Armirung und die Wirkung entfernter Angriffs-Batterien, welche der Feind auf günstig gelegenen Punkten des Vorterrains erbaut, um durch Enfilir-, Ricochett- oder Rücken-Feuer die Armirung des Platzes zu behindern und den Uebergang desselben aus der Vertheidigung gegen den gewaltsamen Angriff in die Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff zu erschweren.

Hier wird es also zum ersten Mal zum eigentlichen Geschützkampf kommen.

Da die Gestaltung des Vorterrains deutlich diejenigen Punkte bezeichnet, welche den Feind zum Bau entfernter Angriffsbatterien auffordern können, so wird es nicht schwer sein, Seitens der Festungs-Artillerie diese Punkte zu erkennen, sich auf den Kampf vorzubereiten und ihn zu bestehen.

3. Hat der Feind sich auf dem Vorterrain festgesetzt, und ist es ihm doch endlich gelungen, entfernte Angriffs-Batterien zu Stande zu bringen, so wird es ihm auch gelingen, unter dem Schutz dieser entfernten Angriffs-Batterien sich einen Waffenplatz (Parallele) näher der Festung herzustellen.

Gegen die Eröffnung der hierzu nöthigen Tranchée-Arbeiten muß in der Weise verfahren werden, wie das in dem von mir verfaßten Aufsatz: „Ansichten über die Geschütz-Verstärkung, welche in einer gegen den gewaltsamen Angriff armirten Festung bei Entdeckung der ersten Belagerungs-Arbeiten eintreten soll“ — (Archiv, 24. Jahrgang, 48. Band, Seite 65—92) — dargestellt ist.

Selbstredend muß das Geschützfeuer gegen die Erbauung dieses ersten Waffenplatzes so lange fortgesetzt werden, bis derselbe vollständig zu Stande gekommen ist; wogegen es Munitions-Verschwendung wäre, gegen eine fertige Parallele zu feuern.

4. Hat der Feind endlich seine erste Parallele und somit seinen ersten Waffenplatz zu Stande gebracht: so wird er unter dem Schutz derselben bemüht sein, Demontir-, Ricochett- und Wurf-Batterien anzulegen, um unter dem Schutz derselben aus diesem Waffenplatz mit der Sappe näher an die Festung vorzugehen.

Die Festungs-Artillerie hat daher die Aufgabe, den Bau, das Zustandekommen, das Armiren und das Feuer dieser Angriffs-Batterien aufs Aeußerste zu bekämpfen und zu diesem Zwecke alle Kräfte aufzubieten.

Hier wird es also zum zweiten Mal zum eigentlichen Geschützkampf kommen.

Demnächst hat die Festungs-Artillerie die Aufgabe, gegen das Hervorbrechen der feindlichen Sappen aus der ersten Parallele aufzutreten und zu diesem Zweck gegen jede Sappenspitze 3 bis 3 Geschütze in Gebrauch zu stellen.

Digitized by Google

5. Das Verfahren der Festungs-Artillerie wird sich in derselben Weise wiederholen, sobald der Feind die zweite und die dritte Parallele zu Stande bringt.

6. Der letzte Geschützkampf findet gegen die Contre- und und Bresch-Batterien statt.

Hierzu werden einige Kanonen reservirt bleiben müssen, welche vorzugsweise durch Wurffeuer unterstützt werden. —

Es sind dies somit Aufforderungen der ernstesten Art, daß die Festungs-Artillerie ihre Geschütze und Munition verbraucht, damit sie dem Feinde nicht unangerührt zum Nachtheil unser anderen Festungen in die Hände fallen.

Da inzwischen der Feind während des förmlichen Angriffs in jedem Augenblick auch zu einem gewaltsamen Act übergehen kann: so bleibt es unerläßlich, diejenigen Geschütze der Gesammt-Dotirung zu conserviren, welche mit ihrem Kartätschfeuer den Anmarsch zum Sturm, das Ueberschreiten der Gräben beherrschen und den eingedrungenen Feind zurückweisen müssen. Es sind dies nur glatte Geschütze.

Daß aber die Gräben durch glatte Geschütze mit Kartätschfeuer vertheidigt werden müssen, bleibt unerläßlich; da die Infanterie in finsterer Nacht bei überraschendem Eintritt des gewaltsamen Acts erst aus der Wachtstube oder Baracke durch die Schildwache zur Vertheidigung gerufen werden muß, während die flankirenden Geschütze jeder Art vor dem Eintritt der Dunkelheit schußbereit in die Scharten geschoben und durch die eigene Schildwache sofort abgefeuert werden können.

Der mißlungene Ueberfall auf Breslau am 23. Dezember 1806 (siehe „Dienst der Infanterie zur Vertheidigung der Festungen, bearbeitet durch W. von Kamptz, S. 22 u. 23, Potsdam, bei A. Stein, 1855) liefert hierzu den factischen Beweis.

Wenn somit die nothwendigsten Geschütze zum Kartätschfeuer erhalten bleiben müssen: so steht keinerlei Veranlassung dem entgegen, die weittragenden glatten Geschütze (Bomben-Kanonen) und die gezogenen Kanonen zum Geschützkampf vollständig aufzubrauchen.

Neben jenen glatten Geschützen, welche gegen den gewaltsamen Angriff durch ihr Kartätschfeuer wirken, bleiben nach dem Male der

gezogenen Geschütze noch die sämmtlichen Mörser und Haubitzen der Dotirung, um die nahe Vertheidigung des Platzes gegen den förmlichen Angriff weiter durchzuführen.

Diese Wurfgeschütze, welche bisher das Geschützfeuer zeitweise unterstützten, werden nach dem Abgange der gezogenen und der Bomben-Kanonen um so mehr in der Verfassung sein, die Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff weiter zu führen, als sie in gesicherten Aufstellungen dem directen Feuer entzogen werden konnten.

Ihre Wirksamkeit wird aber um so mehr jetzt am Orte sein, als der Feind in großer Nähe sich doch bald unter den Kanonen der Festung befinden wird.

Es wird somit erst recht klar, wie nothwendig und nutzbar eine reiche Dotirung mit Mörsern jeder Festung werden muß.

Es kann deshalb nur vortheilhaft sein, wenn die Dotirung des Platzes mit Mörsern nicht zu karg ist, und man wird in letzter Instanz, wenn es nicht an Pulver fehlt, selbst kleinere Bomben aus größeren Mörsern da werfen, wo es sich um große Treffähigkeit handelt.

Bekanntlich hat nämlich das Werfen 7℔ger Bomben aus dem 10℔gen Mörser praktische Bedeutung gewonnen und ist deshalb auch für diesen Gebrauch eine Wurftafel berechnet.

Durch das Aufgeben des Geschütz-Kampfes wurde somit seit Vauban die schnelle Annäherung des Angriffs von der ersten Parallele bis zur Krönung des Glacis überall da möglich, wo der Mangel an Ausrüstungs-Mitteln diesen Kampf unzulässig machte.

Wo dagegen das Entgegentreten der Festungs-Artillerie stattfand, wurde auch der Aufgabe der Festungs-Vertheidigung entsprochen, wie solches die Vertheidigung von Sebastopol thatsächlich bewiesen hat.

Allerdings gehört zu einem solchen Geschützkampf keine karge Dotirung und das Verlangen, daß künftig die Geldmittel nicht für den Festungs-Bau allein, sondern auch für die Dotirung an Geschütz- und Streitmitteln zur Vertheidigung benutzt werden; denn die Fortificationen bleiben allemal nur todte Werke, wenn sie nicht durch die Festungs-Artillerie in eine lebendige Kampf-Wirksamkeit treten können.

In neuester Zeit ist die Geschütz-Dotirung unserer Festungen ansehnlich vermehrt worden, und es steht zu erwarten, daß motivirte Anträge zum erweiterten und einheitlichen Ausbau unserer Geschütz-

Dotirungen geneigtes Gehör finden werden, nachdem es gelungen ist, bei Einführung der gezogenen Kanonen die Aufmerksamkeit der militairischen Autoritäten auf die Vertheidigung unserer Festungen zu lenken und für dieselbe ein erhöhtes Interesse zu erregen.

Wenn somit jetzt schon die Mittel vorhanden sind, die Vertheidigung unserer Festungen durch kräftigen Geschützkampf zu verlängern, so können unsere Artillerie-Offiziere der Plätze mit fester Ueberzeugung eines ehrenvollen Ausganges einem jeden feindlichen Angriff entgegentreten. —

Coblenz, im November 1863.

W. v. Kamptz,
Oberst und Inspecteur der dritten Artillerie-Festungs-Inspection.

III.

Das 1000pfündige Rodman-Geschütz.

Am 26. October cr. hat zu Fort Hamilton bei New-York der erste Schießversuch mit dem von dem unionistischen Artillerie-Major J. T. Rodman construirten 1000℔gen Geschütz Statt gefunden. Die nachfolgenden Notizen über dies größte aller bisher in Gebrauch getretenen Geschütze und die Resultate seiner ersten Feuerprobe sind dem bezüglichen, ziemlich ausführlichen Bericht der „**Evening Post**“ entnommen:

Das Geschützrohr.

Der Rodman-Tausendpfünder ist ein gußeisernes glattes Vorderladungs-Geschütz, dessen Rohr 20 Fuß 3 Zoll Länge, einen Durchmesser von 5 Fuß 4 Zoll am Bodenstück und 2 Fuß 10 Zoll an der Mündung

bei 20 Zoll Seelendurchmesser, eine Metallstärke von 20 Zoll am Bodenstück, 7 Zoll an der Mündung, und Schildzapfen von 18 Zoll Durchmesser hat. Das Gewicht desselben beträgt 116,497 ℔. oder rund 58 tons (1 ton = 20 Ctr.).

Der Guß dieses Rohres — in der Gießerei zu Fort Pitt am 11. Februar cr. ausgeführt — geschah um einen hohlen Kern, in welchen ein Wasserstrom geführt war. Um die Erkaltung des Eisens von innen nach außen und die hieraus hervorgehende Verdichtung der inneren Metallmasse in noch höherem Grade zu erreichen, wurden außerdem diejenigen Theile der Form, welche die äußeren Metallschichten des Rohres umschlossen, während des ganzen Processes angeheizt. Das zum Guß verwendete Juniata-Eisen, im Ganzen 160,000 ℔, war in 3 Oefen geschmolzen. Die Abkühlung des gegossenen Rohres erforderte 14 Tage.

Bald nach diesem ersten, durchaus erfolgreichen Versuch, ein 20-zölliges Geschützrohr zu gießen, wurde die Anfertigung eines zweiten von gleichem Kaliber, jedoch etwas verminderter Länge, unternommen, das für die Marine bestimmt ist. Dasselbe ist nur 18 Fuß lang und 50 tons schwer, also 8 tons (160 Ctr.) leichter als das für die Küstenvertheidigung bestimmte.

Der Schießversuch am 26. October hatte es mit diesem letzteren schweren 1000℔der zu thun. Das colossale Rohr war am 3. Oktober auf einem Schlitten und gestrecktem Schienenweg vom Landungsplatz des Transportbootes zum Aufstellungsplatz, der niederen Batterie unterhalb Fort Hamilton, transportirt, wo es im Verein mit den in Summa etwa 30 — 15zölligen Geschützen dieser Batterie und der gegenüberliegenden Forts Richmond und Lafayette die Beherrschung der unteren Bay und der engen Passagen (Narrows) übernehmen soll.

10 Mann mit einem an der Winde arbeitenden Pferde hatten sowohl den vorerwähnten Transport zur Batterie, als auch die Einlegung des Rohres in die Laffete bewirkt.

Die Laffete.

Dieselbe ist ganz aus Eisen, hat eine größte Längenausdehnung von 22 Fuß, eine Höhe von 8 Fuß 8 Zoll und wiegt 36000 ℔. oder 18 tons. Sie besteht aus zwei Theilen, einem unteren Rahmen, der,

um den 6zölligen Pivotbolzen drehbar, sich auf Rädern bewegt, die am hinteren Ende und als Mittelunterstützung angebracht sind und auf halbkreisförmigen Querschienen laufen. Der obere Theil der Laffete gleicht der eines Mörsers. Das Ganze ruht auf einem Granit-Unterbau.

Das Geschoß

ist ein gußeisernes, rundes Vollgeschoß von durchschnittlich 10 Ctr. Gewicht*) und ist natürlich nur unter Benutzung von Maschinerie zu handtieren. Die bei dem Versuche verwendeten Geschosse hatten ein polirtes Aussehen.

(Es ist angegeben, daß einzelne der gefertigten Geschosse ein Uebergewicht bis zu 70 ℔ hatten).

Das Pulver.

Bei dem in Rede stehenden Versuch wurde ein Pulver, sogenanntes „**Mammoth No. 1**“ gebraucht, welches das Aussehen von Kohlenstücken in der Größe von Kastanien, zum Theil sogar bis zu 1 Zoll Durchmesser hatte. Von der langsameren Verbrennung solchen grobkörnigen Pulvers versprach man sich den Vortheil, die vollständige Entwickelung der Gase erst während der Bewegung des Geschosses im Rohr und somit die volle Wirkung der Ladung ohne eine das letztere

---

*) In dem betreffenden Bericht ist hier die Bemerkung eingeflochten, daß man bei sphärischen eisernen Vollgeschossen das Gewicht dieser letzteren in Pfunden, wenn die Größe des Seelendurchmessers bekannt ist, ziemlich genau unmittelbar durch Kubiren der Zollzahl des halben Seelendurchmessers erhält. So z. B. das Gewicht des eisernen Rund-Vollgeschosses beim 20zölligen Kaliber $10 \times 10 \times 10 = 1000$ ℔, beim 8zölligen Kaliber $4 \times 4 \times 4 = 64$ ℔ ꝛc.

Die Richtigkeit dieser sehr einfachen Regel zur schnellen Auffindung einer annähernd richtigen Beziehung zwischen Seelendurchmesser und Geschoßgewicht ergiebt sich sofort aus der Formel für die Berechnung des Geschoßgewichts: $\frac{4}{3} r^3 \Pi . w$ (w das Gewicht eines Kubikzolls Gußeisen, durchschnittlich = 0,2513 ℔ preuß.), da $\frac{4}{3} \Pi . w$ annähernd = 1, nämlich = 1,052 ist.

Hat man nun nach obiger Regel das Maß des halben Durchmessers der Seele kubirt, so wird, da dieses Maß wegen des Spielraums etwas größer als r, der Geschoßradius, ist, eine theilweise Compensation der Fehler bei der überschläglichen Rechnung eintreten.

gefährdende zu große Spannung in den ersten Momenten der Verbrennung zu erzielen.

Der Schießversuch.

Der erste Versuch am 26. Oktober hatte nicht den Zweck, die Schußweite oder gar die Details der Handhabung und artilleristischen Verwendung des Geschützes zu ermitteln, sondern sollte zunächst nur die Fähigkeit desselben darthun, ein so colossales Geschoß, wie es das Kaliber erheischt, wirklich führen zu können. Zu diesem Zweck wurden an jenem Tage 3 Schuß abgefeuert, ein blinder und 2 scharfe.

Nachdem eine Verstopfung des Zündlochs, welche sich bei der Untersuchung des Geschützes vor dem Laden ergeben hatte, längere Zeit vergebens von oben durch Bohrer und Drahtnadeln zu beseitigen versucht und schließlich von innen durch einen Mann, der in das Rohr hineinkroch, glücklich entfernt war, begann in Gegenwart des Major Rodman vor einer zahlreichen Versammlung von Offizieren des Artillerie-Departements, der Marine ꝛc. endlich nach 1 Uhr das auf 11 Uhr angesetzte Schießen.

Der erste Schuß.

Die ursprüngliche Absicht, mit der gewöhnlichen Gebrauchsladung (50 ℔.) des 15zölligen Geschützes in baumwollenem Beutel den ersten, blinden Schuß abzugeben, gab man auf, wegen der Schwierigkeit, die Entzündung mit Sicherheit in diese kleine, nur etwa den vierten Theil des Seelendurchschnitts ausfüllende Pulvermasse zu führen. Es wurde statt dessen ein Pulversack von 100 ℔. gewählt, der von 2 Mann, die auf der Brustwehr vor dem Geschütz standen, in die Mündung gehoben und, nachdem er oben aufgeschnitten und mit feinem Pulver bestreut war, von 4 Mann mit einem Ladebaum hinuntergestoßen wurde.

Abgefeuert wurde mittelst eingesetzten Zünders und Zündlichtes.

Der Rücklauf war sehr gering.

Der zweite Schuß

erfolgte mit 50 ℔. Ladung. Um die Entzündung sicher zu stellen, wurde zuerst eine Matratze und dann erst die Pulverladung eingesetzt. Vermittelst des Hebezeugs wurde das Geschoß von 3 Mann in 5 Mi-

nuten bis vor die Mündung gebracht. Hierbei hing dasselbe in einer Klammer deren beide Arme in die entsprechenden Löcher der Kugel griffen, die außerdem noch zur leichteren Handtierung mit einem Loch für eine Handhabe versehen war.

Nachdem das Geschoß zur Hälfte in die Mündung geführt war, wurde es von zwei Mann durch Untersetzen der Schultern unterstützt, dann wurde die Klammer gelöst und entfernt, desgleichen die Handhabe und dann ohne Mühe das Geschoß zum Laderaum hinabgestoßen.

Das Geschütz war ohne Elevation auf eine Ankerboje gerichtet. Abgefeuert wurde es dies Mal mit einer Friktions-Schlagröhre. Der Knall war nicht lauter, als bei dem ersten Schuß. Die Kugel, die während des Fluges deutlich sichtbar war, traf die Wasserfläche etwa 1000 Yards (circa 1200 Schritt) vom Ufer und ricochettirte dann noch eine bis zwei Meilen (englisch, also etwa 2000 bis 4500 Schritt) weit. Die Fluggeschwindigkeit war ungemein gering.

Der dritte Schuß

(hinsichtlich dessen dem Berichterstatter officielle Mittheilungen fehlten) wurde mit größerer Ladung und beträchtlicher Elevation abgefeuert. Die Fluggeschwindigkeit war so beträchtlich, daß die Kugel im Flug nicht zu sehen war, die Schußweite betrug nach Schätzung etwa 4 bis 5 Meilen (= 1 deutsche).

Obgleich bei diesem letzten Schuß die Festigkeit des Rohrs schon einer sehr schweren Probe unterworfen war, wird dem Vernehmen nach doch noch eine fernere Prüfung in diesem Sinne unmittelbar folgen, wonach dann im Lauf weniger Wochen die Versuche zur Feststellung der Ladung und Schußweite zum Abschluß gebracht werden sollen.

Berlin, im November 1864. K.

IV.

Gutachten

über die veranlassenden Ursachen

der

Verbleiung der gezogenen Kanonenrohre,

sowie

über den Grund der zur Beseitigung derselben mit Erfolg in Anwendung gebrachten Auflösung von **schwarzer Seife** in Wasser, nebst Andeutungen über die mögliche Verhütung der gedachten Verbleiungen von **Kleist**, Ober-Stabs-Apotheker u. pharmaceut. Consulenten der Königl. Marine.

Die veranlassenden Ursachen der Erzeugung und Beseitigung der in Rede stehenden Verbleiungen sind complicirterer Art als sie auf den ersten Blick erscheinen mögen, weshalb durch die Königliche Artillerie-Prüfungs-Kommission dazu angeregt und aufgefordert, wir nicht haben unterlassen wollen, uns in Nachstehendem über das Sachverhältniß gutachtlich näher zu äußern.

Wie bekannt, bestehen die wesentlichen Produkte, welche nach der Entzündung des Schießpulvers erzeugt werden, nach den neueren Untersuchungen von R. Bunsen und L. Schischkoff in: Kohlensäure, Stickstoff, Kohlenoxyd ꝛc., schwefelsaurem Kali, kohlensaurem Kali, unterschwefelsaurem Kali, Schwefel-Kalium ꝛc. Von diesen entweicht bei der Entladung die Kohlensäure, der Stickstoff, und das Kohlenoxydgas, und wird der größere Theil der festen Erzeugnisse bei der Entladung aus dem Kanonenrohre herausgeworfen. Ein geringer Theil der letzteren bleibt jedoch in Verbindung mit etwas unzersetzt gebliebener Kohle im Kanonenrohre haften und verunreinigt die Züge nach Maßgabe der vermehrten Schüsse in dem Grade, daß der Wischer die in den Zügen verbliebenen Rückstände auf trockenem Wege nicht ganz zu beseitigen vermag.

Zu jenen festen Rückständen, welche sich durch Auswaschen übrigens leicht beseitigen lassen, gesellen sich bei Anwendung der mit Bleimantel versehenen Geschosse aber noch zwei andere hier sehr gewichtige Bestandtheile, nemlich: die auf der Oberfläche des Bleimantels sich erzeugenden grauen oder weißgrauen Oxydationsstufen des Bleies, welche beim Durchpressen durch die Züge sich mechanisch abreiben und bei welcher Gelegenheit, besonders wenn durch die Bleioxyde erst eine mit der beginnenden Verbleiung im Zusammenhange stehende rauhe Fläche in den Zügen erzeugt worden, auch metallisches Blei in Lamellenform in den Zügen zurückbleiben dürfte.

Sowohl die Bleioxyde als das metallische Blei werden nun in weiterem Verlauf durch die erzeugte Kohlensäure und Schwefelsäure in schwefelsaures Blei und letzteres wieder durch das dargebotene Schwefel-Kalium theilweise in Schwefelblei umgewandelt, und bilden im Verein mit dem schwefelsauren Kali einen im Wasser fast unlöslichen Blei-Cement, der durch Auswaschen mit Wasser allein sich nicht wohl entfernen läßt, sondern hierzu eines geeigneten Lösungsmittels bedarf.

Ein solches Lösungs- resp. Lockerungsmittel für die gedachte cementartige Blei-Verbindung ist nun in einer Auflösung von schwarzer Seife in Wasser in so fern geboten, als in der schwarzen Seife in der Regel Aetzkali vorwaltend ist, letzteres die Eigenschaft besitzt, Bleioxyde und Bleisalze aufzulösen, und hierin der Grund liegt, daß die gedachten festen Bleiverbindungen durch Anwendung einer solchen Seifenauflösung gelockert und dahin auflösend auf dieselbe eingewirkt wird, daß sie sich demnächst durch Auswaschen entfernen lassen und die Züge davon wieder gänzlich befreit werden können.

Ist die Verbleiung indeß bereits in höherem Grade vorgeschritten, so erscheint es zur leichteren Erreichung des Zweckes räthlich, die Seifensolution in concentrirterer Form als gewöhnlich anzuwenden und selbige vor der Auswaschung einige Stunden auf die feste Verbindung einwirken zu lassen, ja es dürften Fälle vorkommen, wo die Beseitigung des Bleicements überhaupt nur durch wiederholte längere Einwirkung der concentrirten Seifenauflösung zu ermöglichen ist, namentlich da, wo zu dem Bleiumguß das zur Oxydation in viel höherem Grade geneigte Hartblei, welches mit Arsenik, Kupfer, Zink, Antimon ꝛc. verunreinigt ist

und dem **Weichblei** an **Güte** bedeutend **nachsteht**, in Anwendung gekommen sein sollte.

Da nun, wie hieraus hervorgeht, das Lösungs- und Lockerungsmittel für die quäst. Verbleiungen lediglich in dem Aetzkali beruht, aber nicht angenommen werden kann, daß dasselbe stets im constanten, überschießenden Verhältniß in der schwarzen Seife vorhanden ist, weil dies von der Art der fetten Oele, von der Güte der ätzenden Kali-Lauge, welche zur Verseifung verwendet worden, abhängt, folglich auch schwarze Seifen angetroffen werden können, denen das **eigentliche Lösungsmittel** — das vorwaltende Aetzkali — **mangelt**, so empfiehlt es sich, solchen Seifen pro ℔. 1 bis 2 Lth. ätzendes Kali — Kali causticum siccum — welches in jeder Droguen-Handlung à ℔. zu 20 Sgr. zu haben, in Wasser aufgelöst, hinzuzusetzen, resp. damit zu verstärken, wobei wir jedoch nicht unterlassen wollen, darauf aufmerksam zu machen, daß Wolle, Haare und Borsten von Aetzkali angegriffen und aufgelöst werden, und sich dieserhalb der mit leinenen Stoffen, als Werg rc. umgebene Wischer zum Auswaschen besser eignen würde.

Bei dieser Veranlassung gestatten wir uns ferner die Ueberzeugung auszusprechen, daß die Verbleiungen der gezogenen Kanonenrohre, wenn auch nach Lage der Sache nicht ganz vermieden, so doch dadurch auf einen weit geringeren Grad zurückgeführt werden würden, daß:

1. die Bleimäntel zur Verhütung der Oxydation **gleich nach der Umgießung** auf der Oberfläche mit Belmontyl-Oel abgerieben werden,
2. mit großer Sorgfalt darauf gewacht werde, daß niemals das zur Oxydation weit mehr geneigte, häufig mit **Arsenik** verunreinigte und für vorliegenden Zweck zu spröde und ganz ungeeignete **Hartblei**, sondern stets nur das **weiche, pflegsame Frischblei** zum Umgießen verwendet werde.

In Bezug auf die Wichtigkeit der Erfüllung dieser beiden Punkte sei hier noch angeführt, daß ad 1 der Impuls zu den Verbleiungen zunächst in der auf der Oberfläche der Bleimäntel sich erzeugenden Oxydation des Bleies gegeben ist, und es darauf ankömmt, solche zu verhüten, und daß zur Beseitigung dieses Uebelstandes sich das empfohlene Belmontyl-Oel um so mehr eignen dürfte, als es sich nach dem Urtheil der König-

lichen Artillerie-Prüfungs-Kommission als Schutzmittel gegen die Oxydation der Metalle bewährt hat, auch in neuerer Zeit mit dem besten Erfolge Versuche gemacht worden sind, in Stelle der Eintalgung, bei überseeischer Versendung von feinen, aus Stahl und Eisen bestehenden physikalischen Instrumenten sich des Belmontyl-Oels zu bedienen, daß ferner ad 2, abgesehen von den großen Gefahren, welche mit der Schmelzung eines arsenikhaltigen Bleies für die Mannschaften in den Laboratorien verbunden sind und daß durch die Verwendung eines solchen Hartbleies leider schon mehrfach Fälle vorgekommen sind, daß sämmtliche bei der Schmelzung beschäftigt gewesene Mannschaften in Folge der Einathmung von Arsenikdämpfen schwer an Arsenikvergiftung erkrankten, derartiges Hartblei für den vorliegenden Behuf auch schon aus dem Grunde ganz ungeeignet erscheint, weil sich theoretisch annehmen läßt, daß bei der Sprödigkeit des Hartbleies und bei der rapiden Schnelligkeit, mit welcher das Geschoß die gezogene Bahn des Kanonenrohrs zu passiren hat, Bleistücke abgerissen werden, welche in die Züge sich einklemmen, und solche Abreißungen, wenn sie in höherem Grade stattgefunden, auch eine außer aller Berechnung liegende Abweichung des Geschosses zur Folge haben können.

Um sich beim Ankauf gegen die Lieferung von Hartblei, welches nicht selten dem Weichblei substituirt wird, zu schützen, wird in den Fällen, wo die chemische Analyse nicht wohl ausführbar zu machen ist, das folgende, gleichwohl zum Ziele führende mechanische Verfahren empfohlen.

Man gießt sich von einem erprobten Weichblei runde Probekugeln und in derselben Kugelform auch solche von dem zu kaufenden Blei. Hierauf bringt man die Probekugel und die des zu kaufenden Bleies unter ein Fallwerk und vergleicht die Ausdehnung beider Kugeln mit einander, wobei maßgebend ist, daß die harten Bleisorten sich weniger ausdehnen, und bei weiter fortgesetzter Ausdehnung der Kugel durch Einrisse am Rande sich kenntlich machen, sich auch schwerer schneiden und biegen lassen.

In Betreff der Reinigung der Geschützrohre mit Seifenwasser sei schließlich noch bemerkt, daß es ein unbedingtes Erforderniß ist, daß nach Entfernung der Verbleiung die Züge so lange mit reinem Wasser ausgewaschen werden müssen, bis jede Spur von schwarzer Seife daraus

entfernt ist. Wird dies unterlassen, so müssen die Züge trotz Anwendung von Belmontyl-Oel rosten, weil das in der Seife vorwaltende Aetzkali begierig Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, und auf die Rosterzeugung influirt. Ebenso unerläßlich nöthig ist es aber auch, daß nach völliger Beseitigung der Seife alle und jede Feuchtigkeit aus dem Rohre mittelst trockenem Sägespahn und Wachputz mit einem Gemenge von Kohlenpulver und Thon oder praep. Talkerde entfernt werde; denn nur erst dann kann das Belmontyl-Oel einen stichhaltigen Schutz gegen den Rost gewähren.

V.

Das Artillerie-Arsenal bei Wien.

Unter allen militairischen Bauten, welche unter der Regierung des Kaisers Franz Josef, ja während der letzten drei Jahrzehnte in Oesterreich ausgeführt worden sind, nimmt das Artillerie-Arsenal bei Wien, sowohl in Bezug auf Größe und Schönheit, als auch hinsichtlich seiner Wichtigkeit nahezu den ersten Rang ein. Zwar sind die Festungsbauten in Venetien, in Istrien, Dalmatien, Tirol, zu Komorn und in Galizien von einer fast riesigen Ausdehnung, und Millionen und aber Millionen sind dafür aufgewendet worden, aber theils wurde der Grundstein zu allen diesen Werken schon in weit früherer Zeit gelegt, theils sind selbe jetzt noch unvollendet und nur von lokaler Wichtigkeit, und endlich sind es eben Fortifikationen, welche wohl durch ihre Ausdehnung und Solidität, sowie durch ihren strategischen und taktischen Werth Beachtung verdienen, jedoch auf architektonische Schönheit keinen Anspruch machen und auch nicht zu machen brauchen. Der Bau der Militair-Akademie zu Wiener-Neustadt aber, in welchem man ein Gegenstück zu dem Arsenal schaffen wollte, ist nicht nur sistirt, sondern es ist auch das bereits Fertige wieder vollständig demolirt worden.

Größere Beachtung als die Gebäude des Arsenals verdient jedoch der Inhalt desselben, die — wenn auch nicht allen zu stellenden Ansprüchen entsprechenden, so doch immerhin großartigen Werkstätten und Fabriken und die aufgehäuften ungeheueren Waffen- und Materialvorräthe.

Obgleich der schon im Januar 1849 begonnene Bau mit möglichster Eile und dem Aufwande aller verfügbaren Kräfte und Hilfsmittel vorwärts getrieben wurde, so daß schon im Mai 1856 die feierliche Schlußsteinlegung erfolgte und alle Wohngebäude noch vor dieser Zeit bewohnt und alle Werkstätten in Betrieb gesetzt werden konnten, so sind doch erst jetzt, nachdem die den Inhalt des Museums bildenden Waffen und anderen Merkwürdigkeiten geordnet und die Feldherrnstandbilder bereits aufgestellt oder wenigstens zur Aufstellung bereit sind, der Bau und die Ausrüstung des Arsenals als beendet anzusehen und es dürfte gegenwärtig eine Skizze über dieses Etablissement, dessen Großartigkeit trotz vielfacher und zum Theile höchst gewichtiger Uebelstände nicht bestritten werden kann, nicht unpassend erscheinen.

Das Arsenal hat sein Entstehen den Erfahrungen, welche man in der Oktoberrevolution des Jahres 1848 gemacht hatte, zu verdanken. Waren auch alle der Regierung gehörigen Gebäude, zumal alle Militair-Etablissements den Angriffen der empörten Volksmassen ausgesetzt, so versammelte das Bedürfniß nach Waffen (vielleicht auch die Beutelust, da Viele die kaiserlichen Kassen in den Waffensälen aufbewahrt wähnten) weitaus den größten und verwegensten Theil der Aufständischen vor dem sogenannten kaiserlichen Zeughause in der Renngasse der inneren Stadt (das bürgerliche Zeughaus war schon seit den Märztagen völlig ausgeräumt worden), vor den Kasernen und vor allen Etablissements der erzeugenden Artillerie. Eine Kompagnie Grenadiere von dem Regimente „Deutschmeister" vertheidigte, unterstützt von den Büchsenmachern des Zeughauses und von drei Kanonen, welche jedoch nur mit der Protzkasten-Munition ausgerüstet waren, das weitläufige, höchst ungünstig gelegene und nichts weniger als solid gebaute Gebäude gleichwohl mit ziemlichem Erfolge bis zum Morgen des 7. Oktober, wo dann auf Geheiß des Reichstages und mit Genehmigung des kommandirenden Generals Grafen Auersperg die Kapitulation abgeschlossen wurde. — Wäre die Besatzung um eine Kom-

pagnie stärker gewesen und wären die übrigen Verhältnisse nur um ein Geringes günstiger gewesen, so hätte die Vertheidigung durch mehrere Tage fortgesetzt werden können, ja es hätte der an diesem Punkte geleistete Widerstand bei nur einiger Energie des Kommandirenden eine günstige Wendung des Kampfes überhaupt herbeiführen können.

Das Zeughaus wurde nun vollständig geplündert, nur die in dem Hofe befindlichen Kanonen- und Mörserrohre ließ man noch liegen, da für diese Geschütze keine Laffeten vorhanden waren, es auch an der passenden Munition fehlte und viele Rohre (zumal die alten und fremdländischen) vernagelt waren. Doch wäre, wenn der Feldmarschall Fürst Windischgrätz mit der Einnahme der Stadt gezögert hätte, sicherlich ein guter Theil wenigstens der bronzenen Rohre in Verlust gerathen.

Die anderen Artillerie-Etablissements aber fielen ohne allen Widerstand in die Gewalt der Bevölkerung und wurden theils vollständig ausgeräumt, theils mußten sie wenigstens einen bedeutenden Theil ihrer Vorräthe abliefern und die Bewaffnung der Nationalgarde- und Bürgertruppen vervollständigen helfen. Begreiflicher Weise war indessen der Nutzen, den die Letztgenannten hieraus zogen, noch weit geringer als der Schaden, welcher durch Ungeschick, Nachlässigkeit und durch vorsätzliche Zerstörung herbeigeführt wurde. — Mehrere Anstalten bedurften daher, als sie ihren geregelten Betrieb wieder beginnen sollten, einer gründlichen Restauration, ja bei einigen war Alles unbrauchbar. Auch wäre bei einigen Anstalten ein Neubau schon darum nöthig gewesen, weil selbe dem vermehrten Bedarfe der Armee nicht mehr entsprechen konnten. Zudem lagen die einzelnen Etablissements so zerstreut und befanden sich so weit von einander entfernt, daß abgesehen von der Unmöglichkeit, ihnen im Falle eines abermaligen Aufstandes hinreichenden Schutz zu gewähren, auch die Leitung und der Betrieb in kaum glaublicher Weise erschwert wurden.

Die in beträchtlicher Entfernung vor den Vorstädten befindlichen Objekte „Neugebäude" und „Türkenschanze" wurden noch während des Oktoberkampfes mit einigen Befestigungen versehen und es wird das schon durch seine Lage wichtige Neugebäude noch gegenwärtig als Munitions-Depot und Salpeterfabrik benutzt, wogegen die Türken-

schanze in jüngster Zeit aufgelassen wurde und die daselbst befindlichen Gebäude entweder demolirt oder einem anderen Zwecke zugeführt werden sollen.

Dagegen befanden sich in Wien selbst nachfolgende Etablissements, als:

In der inneren Stadt, an den Wallgang zwischen der Schotten- und Elendbastei angelehnt das Armatur- oder sogenannte kaiserliche Zeughaus.

Dann beinahe entgegengesetzt bei dem Karolinerthore das „Seilerstätter Zeughaus," in welchem Laffeten und Fuhrwerke erzeugt wurden, und in dem Graben vor dem Kärnthnerthore das Depot für die zu Parade-Ausrückungen bestimmten Geschütze. Bekanntlich standen damals alle Geschütze und das gesammte Artillerie-Material unter der Verwaltung und Obsorge der Garnison-Artillerie und wurden — selbst die Exerzir-Geschütze und Requisiten nicht ausgenommen — an die Abtheilungen der Feld-Artillerie immer nur für die Zeit des Gebrauches ausgefolgt.

In der nördlich gelegenen Alser Vorstadt befand sich die Gewehrfabrik, in welcher die Gewehre erzeugt wurden. Das Beschießen erfolgte dagegen in dem kaiserlichen Zeughause, woselbst auch alle Feuerwaffen aufbewahrt wurden. Es fand daher ein beständiges Hin- und Herführen der Gewehre statt, ungeachtet sich auch in dem Zeughause eine Abtheilung Büchsenmacher und mehrere Werkstätten befanden.

Am Rande der westlich gelegenen Vorstadt Mariahilf befand sich ein Depot des Fuhrwesens, in welchem jedoch immer auch einige Artillerie-Fuhrwerke und namhafte Holzvorräthe aufbewahrt wurden. Das Gußhaus war auf der Wieden (Süden) und es waren mit der eigentlichen Geschützgießerei noch das Bleigußhaus und eine Maschinenfabrik verbunden. Unmittelbar neben dem Gußhause, in dem sogenannten „Wiedner Stöckel," hatte das Feldzeugamt seine Hauptwerkstätten, in welchen Laffeten, Fuhrwerke und alle Gattungen Geschütz-Requisiten, sowie auch Beschirrungen verfertigt wurden.

Die Geschützbohrerei dagegen war am Rande der östlich gelegenen Vorstadt Landstraße, an deren äußerstem östlichen Ende sich die große Rennweger Artilleriekaserne befand. Diese Kaserne enthielt nebst den Quartieren des Bombardier-Corps und eines Artillerie-Regiments

Digitized by Google

noch die Modellsammlung und die Zeichnensäle der Oberfeuerwerksmeisterei und das Laboratorium für minder feuergefährliche Munitionsbestandtheile.

Der Wunsch, alle diese verschiedenen Anstalten möglichst zu vereinigen, lag also eben so nahe als das Bestreben, die vorhandenen Waffenvorräthe wenigstens gegen einen Angriff der Bevölkerung sicher zu stellen.

Dem Beschlusse folgte die Ausführung rasch nach und die Vorarbeiten wurden mit solchem Eifer betrieben, daß der eigentliche Bau schon in den ersten Monaten 1849 begonnen werden konnte. Sowohl der Entwurf als die Leitung der Ausführung wurden der Artillerie anvertraut. Im Anfange kamen allerdings einige ziemlich bedeutende Unregelmäßigkeiten und Verstöße vor; aber nachdem deren Urheber entfernt und zur Verantwortung gezogen worden waren, nahm die Sache einen ziemlich befriedigenden Fortgang und es wurde der präliminirte Kosten-Voranschlag nur um ein Geringes überschritten.

Vor der Belvedere-Linie (Barriere), also südlich von Wien, am Fuße der letzten Ausläufer des Laaerberges und seitwärts der Wien-Raaber Eisenbahn befand sich der für das Arsenal gewählte, bisher fast wüste und unbebaute Platz. Derselbe war wegen seiner Lage neben der Eisenbahn und seiner geringen Entfernung von dem großen Laboratorium in Simmering und den Magazinen des Neugebäudes, sowie wegen seiner bedeutenden Erhöhung über den nächstliegenden Theil der Residenz sehr günstig gewählt, wenn auch der das Arsenal vollständig beherrschende Laaerberg die angestrebte Herstellung eines festen Punktes, nämlich eines gegen Angriffe eines regulären Truppenkorps widerstandsfähigen Objektes illusorisch machte. Uebrigens zeigt schon die Betrachtung der Gebäude, daß man von Seite der Artillerie gleich vom Anfange her nur auf die Sicherung gegen einen Pöbelangriff gedacht habe.

Das Arsenal sollte acht Kasernen, acht Depots, ein Spital, eine Kirche, das Waffenmuseum, eine Gewehrfabrik, Schmiede-, Wagner- und andere Werkstätten, Geschützgießerei und Bohrwerk, eine Schießstätte und eine Gewehrbeschußstätte enthalten und es wurde dieser Plan auch bis auf das Spital, welches hinweggelassen wurde, ausgeführt.

Alle Gebäude wurden als Rohbauten im byzantinischen Style aufgeführt. Nur das Museum macht hiervon eine Ausnahme.

Das Ganze bildet ein Rechteck, dessen Ecken nahezu mit den vier Kardinalpunkten übereintreffen und dessen längere Seiten parallel zu der Wien-Raaber Eisenbahn laufen. Die vordere kurze Seite ist gegen Wien gewendet. Die Kasernen und Depots bilden, da sie durch krenelirte Mauern verbunden sind, ein Ganzes und gewissermaßen den Rahmen, in welchem die einer besonderen Sicherheit bedürftigen Gebäude sich befinden.

In der Mitte der vorderen Seite erhebt sich das Kommandantengebäude (Nr. 1), ein quadratförmiges, drei Etagen hohes Gebäude von besonders reicher, architektonischer Ausstattung, in welchem sich auch der Haupteingang befindet. Dieses Gebäude enthält die Wohnungen des Arsenal-Direktors und mehrerer anderer höheren Offiziere, sowie den größten Theil der Kanzleien, Hauptwache, Kassenlokale, Archiv und Bibliothek u. dgl. Besonders sehenswürdig ist der große Sitzungssaal, dessen Wände bis zur halben Höhe mit Holzschnitzwerk bedeckt sind. Bemerkenswerth ist hier wie bei allen anderen Wohngebäuden des Arsenals die große Höhe der Gemächer, welche zwischen 15 und 20' wechselt.

Zunächst neben dem Kommandantengebäude und mit diesem durch eine kurze Mauer verbunden ist das Depot (Nr. 2). Dieses Depot ist ein langes, blockhausartiges Gebäude von zwei Etagen mit ziemlich kleinen Fenstern und zwei, an beiden Stirnseiten befindlichen großen und zwei kleineren Thoren. Gleich den Kasernen sind auch die Depots mit keinem Dache, sondern mit einer asphaltirten Terrasse überdeckt, was jedoch bei letzteren Gebäuden nicht mit Unrecht getadelt wird, da die Asphaltdecke auf keinem Gewölbe, sondern auf einem einfachen Dippelboden aufliegt. Ebenso ist die Kleinheit der Fenster der genügenden Lüftung hinderlich und manche, in diesen Depots aufbewahrte Gegenstände gehen darum vorzeitig zu Grunde. Das erwähnte Depot dient gegenwärtig zur Aufbewahrung von Werkhölzern und halbfertigen Laffetentheilen.

Die anstoßende Kaserne (Nr. 3) bildet das nordwestliche Eck des Arsenals. Sie ist ein massives, vier Etagen hohes Gebäude mit einem quadratförmigen Hofraum, aus welchem zwei Thore in den inneren

Raum des Arsenals führen. Die unterste Etage besteht aus Stallungen, während die übrigen Stockwerke zum größten Theile große Stuben für die Mannschaft und nur einige Offiziers-Wohnungen enthalten. In dieser Kaserne befindet sich gewöhnlich eine bespannte Batterie des in Wien garnisonirenden Artillerie-Regiments.

In der zu dem nächstfolgenden Gebäude führenden Mauer befindet sich ein Thor, welches zur Hauptpassage für die Lastfuhrwerke, welche durch das Kommandantengebäudr nicht passiren dürfen, dient.

Das nun folgende Depot (Nr. 4) ist fast um die Hälfte länger als das Depot (Nr. 2), im Uebrigen aber demselben vollkommen gleich. Es wird zur Aufbewahrung von Handfeuerwaffen benutzt.

Die anstoßende Kaserne (Nr. 5) ist ein massives hufeisenförmiges Gebäude, dessen offene Seite gegen Innen gekehrt ist. Es befinden sich hier größtentheils Unteroffiziere und Mannschaften der technischen Artillerie.

Eine besondere Eigenthümlichkeit der Kasernen des Arsenals ist die große Zahl der aus einer oder zwei Stuben bestehenden sogenannten Primaplana-Quartiere, welche, da sie der etatsmäßigen Wohnung der Offiziere nicht entsprechen, an Unteroffiziere selbst des untersten Grades vergeben werden, während in den gewöhnlichen Kasernen selbst die rangsältesten Feuerwerker oder Feldwebel nur ein winziges Kämmerchen als Wohnung und Schreibstube zugleich erhalten.

Das Depot (Nr. 6) ist an Größe und in seiner Einrichtung dem Depot (Nr. 4) vollkommen gleich.

Die Kaserne (Nr. 7) bildet das südwestliche Eck und ist der Kaserne (Nr. 3) ganz gleich, sowie auch das Depot (Nr. 8) mit dem Depot (Nr. 2) übereinstimmt. Hier werden die verschiedenen Bedürfnisse der Festungs-Artillerie — mit Ausschluß der Munition — aufbewahrt. Vor dem Depot liegen Festungs- und Belagerungsgeschützrohre aller Kaliber auf hölzernen Unterlagen.

Die Kaserne (Nr. 9) ist von minder massiver Bauart als die übrigen Kasernen und wird blos von Offizieren und Beamten bewohnt. In ihrem gegen das Innere des Arsenals ganz geöffneten Hofraume befindet sich die in der fortlaufenden Reihe der Gebäude das Objekt (Nr. 10) bildende Kirche. Dieselbe läßt, ungeachtet ihre einzelnen Theile sehr zierlich ausgearbeitet sind, gerade wegen ihrer Gekünstelt-

heit im Ganzen keinen befriedigenden Eindruck zurück. Namentlich stört die unter der eigentlichen Kirche befindliche Krypte die Symmetrie des Ganzen, da sie zu viel über den Horizont emporragt und die Höhe der Kirche zu ihrer Länge, besonders aber zu ihrer Breite außer allem Verhältniß steht. Das Ganze sieht wie auf Stelzen gestellt aus. Uebrigens wurde diese Krypte erst ein einziges Mal benutzt, als nämlich Radetzky's Leiche für eine Nacht dortselbst beigesetzt wurde.

Unter der zur Kirche hinaufführenden Stiege befindet sich der im Mai 1856 von dem Kaiser Franz Josef gelegte, die Stiftungsurkunde und einige andere Dokumente enthaltende Schlußstein.

Das Innere der Kirche ist weiß getüncht und ohne besonderen plastischen Schmuck; doch bilden einige an den Pfeilern angebrachte Rüstungen, Fahnen und Waffentrophäen eine ebenso gefällige als passende Verzierung. Die Stelle eines Altarbildes vertritt eine kleine Marienstatue, welche sich ehemals in einer Nische über dem Thore des kaiserlichen Zeughauses in der Stadt befand und merkwürdiger Weise bei dem Angriffe am 6. Oktober von den rings umher einschlagenden Kugeln nicht beschädigt wurde*).

Auf der anderen Seite der Kaserne befindet sich das Depot (Nr. 11), von welchem das Depot (Nr. 8) Gesagte gilt.

Die nun folgende Kaserne (Nr. 12), das südöstliche Eck, ist der Kaserne (Nr. 7) gleich, mit dem einzigen Unterschiede, daß sich unter dem Erdgeschosse noch ein Souterrain befindet. Da nämlich die östliche Seite des Bauplatzes niedriger als die westliche lag, man aber den inneren Raum des Arsenals horizontal herstellen und auch die kongruirenden Theile der verschiedenen Gebäude bis zu dem bestimmten Niveau emporragen lassen wollte, so mußten die östlich gelegenen Objekte (Nr. 12 bis 16) um ein gewissermaßen unterschobenes Stockwerk erhöht werden. In dieser Kaserne befinden sich gewöhnlich einige Kompagnien der Feld-Artillerie.

Das folgende Depot (Nr. 13) übereinstimmend mit dem Depot (Nr. 6) enthält Geschütze und Fuhrwerke der Feld-Artillerie.

---

*) Unter den in der Kirche aufbewahrten Waffen dürften neben einigen prachtvollen „Zweihändlern" mehrere muthmaßlich von den Mongolen herrührende Waffen die meiste Beachtung verdienen.

Kaserne (Nr. 14) so wie Nr. 5.

Depot Nr. 15 (wie 13) ist gleichfalls mit Geschützen, Fuhrwerken und Requisiten der Feld-Artillerie gefüllt. Auf dieser Seite des Arsenals befinden sich keine Thore, sondern nur kleine sogenannte Ausfallpforten, durch welche man über eine Treppe ins Freie gelangt.

Das nordöstliche Eck bildet die Kaserne (Nr. 16), welche ausschließlich von Offizieren bewohnt wird und den anderen Eckkasernen gleicht.

Durch das zwischen der genannten Kaserne und dem Kommandantengebäude befindliche, zur Aufbewahrung des Rohmaterials benutzte Depot (Nr. 17) wird der äußere Gebäudegürtel des Arsenals geschlossen.

Außerhalb des Arsenals befindet sich, und zwar auf der östlichen Seite desselben, eine Schießstätte, welche an Bequemlichkeit, Zweckmäßigkeit und Größe kaum Etwas zu wünschen übrig läßt. Das äußerst nette Gebäude, in welchem sich die eigentlichen Schießstände, ein Ladezimmer, eine kleine Werkstatt und ein Wartesaal befinden, liegt neben der Kaserne (Nr. 16), die als Kugelfang dienende Mauer aber am Ende des Depots (Nr. 13), daher auf Distanzen von 660 Schritt geschossen werden kann.

Auf der westlichen Seite liegen außerhalb des Arsenals neben dem Depot (Nr. 4) eine Beschußhütte und neben dem Depot (Nr. 6) ein kleiner Gasometer. Diese beiden Gebäude sind ganz einfach, beinahe als Nothbauten aufgeführt.

In dem inneren Raume des Arsenals ist zuerst eine an den vorspringenden Ecken der Kaserne vorbeiführende Chaussee, welche zu allen Depots und Kasernen kurze Zweigstraßen absendet. Der zwischen diesen Gebäuden und der Chaussee befindliche freie Raum wird als Exerzirplatz bei den Kasernen und als Manipulationsraum für die Depots benutzt. Ein gleich breiter freier Raum befindet sich einwärts der Straße, deren beide lange Seiten früher durch zwei Querstraßen verbunden waren. An die Stelle dieser Straßen sind gegenwärtig Gartenanlagen getreten.

Auf diese Weise werden drei Parallelogramme gebildet, auf welchen sich die inneren Arsenalgebäude befinden. Auf dem hintersten Platze befinden sich die eine ganze Häusergruppe bildenden Werkstätten zur Geschützerzeugung.

Parallel zur vorliegenden Querstraße liegen die Schmiede-, Wagner- und Schlosser-Werkstätten, welche beiderseits Flügel nach rückwärts entsenden. Die hier befindlichen Maschinen sind zum Theil wirklich sehenswürdig, so z. B. einige Metalldrehbänke, eine Vertikal- und eine Horizontal-Eisenhobelmaschine, eine Maschine zum Einschneiden der Holzverzapfungen und besonders die Maschinen, durch welche die Holzbestandtheile der Wagenräder angefertigt werden.

Auch die Maschinen des Bohrwerkes verdienen bemerkt zu werden. Dieselben sind horizontal und der unbeweglich eingespannte Bohrer wird gegen das um seine Längenachse sich drehende Geschütz gedrückt. Zu gleicher Zeit wird das Abdrehen des Rohres besorgt.

Das mittelste Gebäude dieser Gruppe ist das Gußhaus. Dasselbe ist ziemlich geräumig und enthält sechs Spitzflammenöfen, welche paarweise vereinigt sind. Doch können mit einigen Vorbereitungen auch alle sechs Oefen zusammenwirken.

So großartig indessen auch diese Etablissements erscheinen, so vermögen sie gleichwohl nur etwas außergewöhnlichen Anforderungen schwer oder gar nicht zu genügen. Der beste Beweis hierfür ist, daß bei allen größeren Erzeugungen entweder alle übrigen Arbeiten unterbrochen werden oder ein beträchtlicher Theil der ausgeschriebenen Lieferung der Privatindustrie überlassen werden muß. Jedenfalls dürfte die Leistung der Artillerie-Werkstätten des Arsenals hinter jener der Lütticher und Spandauer Geschützfabriken zurückbleiben. Doch sucht man in neuester Zeit diesem Uebel dadurch zu begegnen, daß ein großer Theil der früher im ganz rohen Zustande übernommenen Bestandtheile halb bearbeitet eingeliefert werden muß und den Arsenalwerkstätten nur die weitere Bearbeitung und das Zusammenstellen der einzelnen Theile überlassen bleibt.

Vor den Geschütz-Werkstätten, also in der Mitte des Arsenals, befindet sich die Gewehrfabrik, ein einstöckiges und aus vier nebeneinander liegenden quadratförmigen Höfen bestehendes Gebäude, in welchem sich nebst den Büchsenmacher-Werkstätten und einigen Kanzleien eine Bleigießerei und die Kugelpressen befinden. Doch befaßt man sich auch hier nur mit der Herrichtung und Zusammenstellung der einzelnen Bestandtheile, indem die Läufe, sowie die Bajonnete und ein großer Theil der Schloßbestandtheile und der übrigen Gewehr-Garnituren von

6000 Schritt.

Verlag von E.S. Mittler & Sohn.

Privat-Waffenfabrikanten eingeliefert, die Schäfte aber meistens in dem Neugebäude erzeugt werden.

Alle im Innern des Arsenals befindlichen Gebäude haben Dächer, welche theils mit Schiefer, theils mit Kupferblech bedeckt sind.

Auf dem vordersten Platze steht inmitten einer ziemlich wohl gepflegten Gartenanlage das Museum. Dieses Gebäude, etwas kürzer als die Gewehrfabrik und ohne Hofraum, besteht aus einem Haupttrakte und zwei an denselben angelehnten, an den Enden um ein Geringes vorspringenden Seitentrakten und ist im florentinischen Style und mit besonderem Aufwand aufgeführt. Das in der Mitte befindliche Portal zeichnet sich durch seine Zierlichkeit besonders aus. Dieser Eingang führt in eine mit Marmor bekleidete Halle, deren Decke von Marmorsäulen (zwischen denen sich die Piedestale für die Statuen berühmter österreichischer Heerführer und Regenten befinden) getragen wird und von welcher eine breite Treppe in die die Mitte der oberen Etage bildende prachtvolle Rotunde führt.

Auf beiden Seiten der Halle sowie der Rotunde befinden sich die durch die ganze Länge des Gebäudes gehenden Waffensäle, welche jedoch selbst jetzt noch nicht vollständig eingerichtet sind. Das Arrangement befriedigt zwar die Schaulust des großen Publikums, läßt jedoch Manches zu wünschen übrig. Im Allgemeinen sind im oberen Theile des Gebäudes die modernen Waffen, unten aber die Alterthümer, Trophäen und andere Denkwürdigkeiten aufbewahrt. Der durch die Plünderung im Jahre 1848 erlittene Verlust ist gegenwärtig so ziemlich ersetzt, da einerseits der größte Theil des Herausgenommenen später wieder zurückkehrte und andererseits theils aus den Zeughäusern der Provinz-Hauptstädte, theils durch die seitherigen Feldzüge und auf verschiedene andere Weise viele schöne und merkwürdige Stücke zugewachsen sind.

Die in dem ehemaligen Zeughause aufbewahrten Waffen, Uniformen und Orden österreichischer Generale des gegenwärtigen und der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts haben die meiste Einbuße erlitten, da das an diesen Denkwürdigkeiten befindliche Gold und Silber die Habsucht der Menge besonders lockte und auch sehr leicht zu verwerthen war; dafür sind jedoch verschiedene Andenken an Generale der jüngsten Epoche zugewachsen. Alle diese Denkwürdig-

keiten befinden sich in Glasschränken, welche zum Theil auf marmornen Postamenten aufgestellt sind. Von diesen Insignien sind jene der Feldmarschälle Schwarzenberg, Zichy-Ferraris, Erzherzog Karl, Radetzky und Fürst Windischgrätz, des Feldzeugmeisters Haynau und des Generals Hentzi besonderer Beachtung würdig. Namentlich nehmen die Radetzky-Denkwürdigkeiten die Aufmerksamkeit des Besuchers in Anspruch, da hier nicht nur eine vollständige Uniform und mehrere Orden des Helden, sondern auch seine drei Marschallsstäbe (sein gewöhnliches Rohr, der russische und ein besonders kunstvoll gearbeiteter und ihm von der Armee verehrter Kommandostab) und alle die zahlreichen, meistens prachtvoll ausgestatteten Dank-Adressen und Ehrendiplome vereinigt sind.

Von den Namen, welche früher als die angeblichen Träger einiger Rüstungen genannt wurden, ist ein guter Theil verschwunden, obgleich diese Rüstungen noch existiren, wenn sie auch nicht mehr von den meistens sehr häßlichen Figuren getragen werden, sondern ganz einfach an der Wand befestigt sind. Diese Neuerung ist sowohl im Interesse der Wahrheit, als auch des besseren Ansehens der Sammlung nur zu billigen, ja es wäre eine noch strengere Aussichtung der unächten und zweifelhaften Stücke zu wünschen.

Die noch als ächt angenommenen Rüstungen sind dagegen bestens renovirt und das an ihnen Fehlende ergänzt worden. Die als Träger dieser Rüstungen verwendeten Figuren sind mit vieler Sorgfalt ausgeführt und besitzen, wo das Gesicht unbedeckt ist, eine bedeutende Porträtähnlichkeit. Hier sind vor Allem die prachtvolle Rüstung Kaiser Karl V., ein wahres Meisterstück und vollkommen ächt, dann die Rüstungen der Kaiser Ferdinand II., Ferdinand III., Rudolf II., Maximilian II. (diese beiden ebenfalls ungewöhnlich prachtvoll) und Karl VI., sowie Starhembergs und Skanderbegs (jedoch ziemlich zweifelhaft) und an einzelnen Stücken das Panzerhemd Montecucoli's, das Koller Gustav Adolfs und der Hut des Prinzen Eugen von Savoyen zu bemerken. Auffallend ist dagegen der Mangel an Pferderüstungen. Kinderrüstungen sind hinwieder ungewöhnlich zahlreich.

Außerdem noch viele Fahnen aus dem französischen Revolutionskriege und aus der Zeit des dreißigjährigen Krieges. Dagegen sind nur einzelne preußische und italienische Fahnen, wohl aber viele tür-

kische Roßschweife und Fahnen zu erblicken. Ueberhaupt sind die türkischen und französischen Trophäen vorwiegend.

Unter den in dem unteren Saale befindlichen Geschützen verdienen außer einer auffallend großen Anzahl von Probirmörsern ein gezogenes Falkonet aus dem Ende des sechszehnten Jahrhunderts, ein kleines silbernes Feldstück, eine lederne Kanone, mehrere laffetirte Doppelhaken von besonderer Größe und eine sehr zierlich und kunstvoll konstruirte Todtenorgel, ein Orgelgeschütz mit 50 Läufen, erwähnt zu werden. Diese, an den Seiten des Saales befindlichen Gegenstände werden von dem für die Besucher bestimmten Raume durch einen aus kreuzweise aufgestellten Zaun von Espontons (wie sie zu Ende des vorigen Jahrhunderts von den Offizieren getragen wurden) und Hellebarden getrennt. Am Fuße dieses Zaunes liegt vielfach zusammengelegt die bekannte große Kette, welche zwar gewöhnlich „die Türkenkette" genannt wird, wahrscheinlich aber schon zur Zeit des ungarischen Königs Mathias existirte. Dieses merkwürdige Stück würde, auf andere Weise befestigt, weit vortheilhafter in die Augen fallen.

Die in dem oberen Saale aufbewahrten Gewehre sind auf eisernen, sehr elegant ausgestatteten Gerüsten — den sogenannten Gewehr-Courtinen — aufgestellt. Die größeren Gewehr-Courtinen können 2000 Gewehre fassen; doch giebt es auch kleinere Courtinen für 800 und 1000 Gewehre. Die Karabiner und Pistolen, sowie die aus früherer Zeit herstammenden und die ausländischen Feuerwaffen sind auf noch kleineren Stellagen — oft nur für funfzig oder hundert Stück — befestigt. Auch die früher in der Verwaltung der Monturs-Kommissionen gestandenen, nun aber der Artillerie überwiesenen verschiedenen blanken Waffen werden in Zukunft in dem oberen Saale aufbewahrt werden.

Der Glanzpunkt des Museums ist jedoch die zwischen den beiden oberen Waffensälen befindliche Rotunde. Hier ist im buchstäblichsten Sinne Alles Marmor, Vergoldung und Krystallglas, und die Decke, ein flaches Kuppelgewölbe, ist mit Frescomalereien geschmückt, an welchen Führich, Kuppelwieser und andere vorzügliche Künstler seit mehreren Jahren beschäftigt sind. Waffen, Rüstungen oder Trophäen sind in diesem den Namen einer „Ruhmeshalle der österreichischen Armee" führenden, eben so prachtvollen als geräumigen Saale nicht

anzutreffen; doch wird derselbe gleich der Halle im Erdgeschosse eine noch werthvollere Zierde in den Statuen verschiedener Heerführer und Regenten erhalten. Die hierüber im Jahre 1863 ergangene kaiserliche Anordnung läßt sogar das längere Bestehen der in dem Museum bereits befindlichen Waffensammlung zweifelhaft erscheinen, indem „das Museum in eine österreichische Ruhmeshalle umgeschaffen und in selber eine Gallerie von Portrait-Marmorstatuen österreichischer Kriegsfürsten und Feldherren seine Stelle finden solle, während die durch ihre Schönheit, Seltenheit oder historischen Werth ausgezeichneten Waffen in einem eigenen, für sich abgeschlossenen Waffenmuseum zu vereinen sind." Doch scheint man von der ursprünglichen Auffassung des Wortlautes dieser Anordnung wieder abgekommen zu sein, indem man nur einige besonders merkwürdige Stücke aus dem Waffenmuseum (sowie aus mehreren anderen Sammlungen) entlehnte, um damit das — gegenwärtig noch in der ersten Kindheit befindliche — „allgemeine Museum für Kunst und Industrie" zu bereichern.

In der Mitte dieses Saales wird eine kolossale Bronzestatue des Kaisers Franz Josef aufgestellt. Diese ist die einzige Bronzestatue, während alle übrigen Standbilder in Marmor ausgeführt werden. Rings umher kommen die Statuen der Feldmarschälle Graf Radetzky und Fürst Windischgrätz, der Feldzeugmeister Baron Haynau und Graf Jellachich nebst den Sockeln für mehrere erst später zu bestimmende Statuen zu stehen. Dagegen sind die für das Vestibul und die Hauptstiege bestimmten Standbilder theils schon aufgestellt, theils ihrer Vollendung nahe. Wir finden der Reihe nach folgende Namen:

Markgraf Leopold der Erlauchte (der erste Babenberger), Herzog Heinrich I., Jasomirgott, Leopold VI. der Tugendhafte und Friedrich II. der Streitbare (unstreitig der tapferste und entschlossenste Babenberger). Dann die Kaiser Rudolf I. und Albrecht I. von Habsburg, Herzog Leopold, Kaiser Maximilian I., Karl V. und Ferdinand III., Erzherzog Leopold Wilhelm (Generalissimus), Georg Freundsberg, General Graf Niklas Salm (Kommandant von Wien), Feldmarschall Wilhelm Roggendorf, Lazar Schwendy, Niklas Graf Zriny (der Held von Szigeth), General Auersperg (Landeshauptmann von Krain), die Feldmarschälle Adolf Graf Schwarzenberg, Longueval, Graf Bouquoy und

Graf Dampierre (in gleichzeitigen Urkunden führen übrigens die drei Genannten stets nur den Titel „kaiserlicher General"), Graf Pappenheim und Tilly, Gallas (der Heerverderber), Aldringer, Johann v. Werth, Graf Spork und Raimund, Fürst Montecuccoli, Rüdiger, Graf Starhemberg, Herzog Karl von Lothringen, Markgraf Ludwig von Baden und Prinz Eugen von Savoyen (Generallieutenants), die Feldmarschälle Guido Graf Starhemberg, Graf Veterani, Johann Graf Palffy, Graf Khevenhüller, Graf Traun, Graf Browne, Leopold Graf Daun, Fürst Wenzel Liechtenstein (das Denkmal, welches Maria Theresia diesem Schöpfer der österreichischen Artillerie in dem alten Zeughause errichtet hatte, scheint bei der Aufhebung des letzteren zerstört worden zu sein), Graf Nadasdy, Lascy, Gideon Laudon, Josias Prinz Coburg-Saalfeld, Graf Clerfayt und Graf Dagobert Wurmser, Feldzeugmeister Baron Kray, Generalissimus Erzherzog Karl, Feldmarschall Johann Fürst Liechtenstein, Feldzeugmeister Graf Hieronymus Colloredo (der Anführer der österreichischen Truppen bei Kulm), Andreas Hofer, Feldmarschall Fürst Schwarzenberg und Feldmarschall-lieutenant Bianchi di Casa Lanza (für Tolentino). Doch dürften noch einige andere Standbilder hinzukommen, zumal von solchen Feldherren, deren Geschlecht noch nicht erloschen ist.

Zwischen dem Museum und der Gewehrfabrik befinden sich — wie schon erwähnt — Gartenanlagen, der sogenannte Kanonengarten. Es sind nämlich längs der genannten zwei Gebäude die durch ihr Alter, ihre Schönheit oder ihre Größe ausgezeichneten Geschützrohre auf steinernen Unterlagen gelagert. Von den bronzenen Rohren, deren größerer Theil sich hinter dem Museum befindet, ist das älteste ein ragusanischer Dreizehnpfünder von funfzehn Fuß Länge. Das Rohr ist ohne Henkel und fast ohne alle Verzierungen. Der Knopf besteht aus einem mit einem beweglichen Ringe versehenen langen Zapfen. Gleichen Ursprunges dürfte das Bodenstück eines Achtundsechzigpfünders sein, das sich durch seine ungewöhnliche Metallstärke auszeichnet. Dieses Fragment, kaum ein Drittheil des ganzen Rohres, wiegt gleichwohl nahezu sechzig Zentner! Auch hier befindet sich in dem Traubenansatze ein beweglicher Ring.

Zunächst folgen dem Alter nach ein (wahrscheinlich cremonesisches) Geschützrohr mit auf der Rohrachse senkrecht stehenden Delphinen, ein

anderes italienisches Rohr, dessen Vorderstück eine kanellirte Säule bildet, und einige türkische und venetianische Geschütze, einige kleine Rohre schwedischen, norddeutschen und anderweitigen Ursprunges. Einige dieser Rohre besitzen nicht nur keine Delphine, sondern auch keine Schildzapfen. Unter den ziemlich zahlreichen venetianischen Geschützen sind mehrere Steinmörser von 14 bis 15" Bohrungsweite wegen ihrer ungewöhnlichen Kürze und geringen Wandstärke zu bemerken. Mehrere türkische und venetianische Rohre, welche noch in dem ehemaligen Zeughause zu sehen waren, sind seither umgegossen worden.

Das durch seine kunstvolle Ausstattung ausgezeichnetste Stück ist eine hanseatische Karthaune. Die Traube dieses Rohres stellt einen Ritterhelm mit gegittertem Visir vor. Die Embleme des Handels und verschiedener Innungen, mehrere Wappen und allegorische Darstellungen bedecken in fortlaufender Weise gleich einem darüber gewickelten Bande das ganze Rohr. Von den Franzosen aus Lübeck oder Bremen als Beute fortgeschleppt, wurde dieses wirklich prachtvolle Geschütz 1815 von den Verbündeten als gute Prise erklärt und gelangte auf diese Weise nach Wien, wo es in dem alten Zeughause auf seiner gigantischen Laffete einen imponirenden Anblick darbot. Leider mußte diese Laffete ihres gebrechlichen Zustandes wegen kassirt werden. Gleiches Schicksal hatten die Laffeten einiger großen Mörser. Auch einige kaiserliche Vierundzwanzigpfünder (Halbkarthaunen) aus den ersten Jahren des vergangenen Jahrhunderts zeichnen sich durch ihre schöne Ausstattung aus. Die Trauben dieser, in Gratz, Ofen, Wien und Mecheln gegossenen Geschütze bilden Adlerköpfe, die Delphine bestehen aus Büscheln zusammengedrehter Blitzstrahle und der obere Theil des Vorder- und Hinterstückes ist mit großen Wappen und Inschriften bedeckt. Auch vier hundertzwanzigpfündige bronzene Steinmörser aus jener Zeit verdienen Beachtung, sowie einige aus den ersten Regierungsjahren der Kaiserin Maria Theresia herstammende Feldgeschütze.

Obgleich die französischen Geschütze einen sehr namhaften Theil dieser Sammlung bilden, so ist uns doch keines darunter bekannt, welches aus einer früheren Zeit als dem ersten Drittel des vorigen Jahrhunderts stammen würde. Viele darunter zeigen durch die erlittenen Beschädigungen, daß sie eben nur nach hartem Kampfe und in

völlig unbrauchbarem Zustande von ihren Besitzern aufgegeben wurden.

Unter den übrigen fremdländischen Geschützen sind mehrere italienische, zwei spanische, einige russische und einige preußische, ein älteres sächsisches Feldgeschützrohr von besonderer Schönheit, eine englische Haubitze und mehrere andere Geschütze, deren Abstammung sich nicht genau ermitteln läßt, zu erwähnen.

Unter den eisernen Geschützen steht jenes berühmte Riesengeschütz, welches gemeinhin der „türkische Tausendpfünder" genannt wird, obenan. Es ist ein Mörser oder eigentlich eine Bombarde, an deren, aus starken Eisenstäben zusammengeschweißtes Vordertheil eine gegossene Kammer angefügt ist. Der Durchmesser des Fluges beträgt in der Nähe der Kammern 29, an der Mündung aber nahezu 34 Zolle. Dieses Monstregeschütz ist nach der wahrscheinlichsten Annahme im funfzehnten Jahrhundert — etwa zur Zeit Ernst des Eisernen — in Steiermark verfertigt, bei irgend einer Gelegenheit von den Türken erbeutet und von diesen 1529 vor Wien zurückgelassen worden.

Eine schwere englische Karronade liefert durch die sie umgebenden schmiedeeisernen Reifen den besten Beweis für die Richtigkeit der Behauptung, daß das Bereifen der Geschützrohre schon vor einem halben Jahrhundert üblich war und also keineswegs eine der neuesten Zeit angehörende Erfindung ist. Außerdem sind mehrere ältere eiserne Kanonen und Mörser, welche durch ihre überaus rohe Außenseite auffallen, und mehrere Allarmböller von enormer Dicke zu bemerken.

Die noch brauchbaren Geschützrohre sind — wie schon angedeutet — vor den Depots (Nr. 8, 11, 13 und 15) und in dem Hofe der Gießerei gelagert.

Die große Symmetrie der einzelnen Gebäude des Arsenals, die Höhe und massive Bauart dieser Gebäude, die Breite der den inneren Raum durchschneidenden Wege, die Höhe und Breite der Fenster und Thore, vielleicht auch die Eigenthümlichkeit der Rohbauten überhaupt und so manche andere Ursachen lassen das Arsenal kleiner erscheinen, als es in Wirklichkeit ist. Erst bei näherer Betrachtung der einzelnen Theile erkennt man die ungeheuere Größe und Ausdehnung des ganzen Baues. Und gleichwohl ist das Arsenal in mehr als einer Be-

ziehung zu klein, sowie es auch manchen anderen Anforderungen nicht entspricht.

Als befestigter Punkt ist das Arsenal für gar Nichts zu achten und nicht einmal einer gewöhnlichen Defensivkaserne gleichzustellen. Der Angriff eines bewaffneten Pöbelhaufens könnte allenfalls abgeschlagen werden, dagegen würde schon eine kurze Beschießung aus nur einigen Geschützen die Besatzung des Arsenals zur Kapitulation zwingen oder mindestens einen fast unberechenbaren Schaden anrichten.

Es müßte also bei der Annäherung feindlicher Streitkräfte auf die Rettung der daselbst befindlichen Vorräthe gedacht werden. Ob nun dieselben in einem solchen Falle, wo ohnedem alle Verkehrsmittel und Wege von den sich zurückziehenden Truppen und deren Vorräthen, von dem flüchtenden Personal der Militair- und Civilverwaltung, sowie von tausend anderen Dingen und Personen in Anspruch genommen und bedeckt sind, rechtzeitig in Sicherheit gebracht werden können, ist sehr zu bezweifeln, obwohl man von der den Süd- mit dem Nordbahnhofe verbindenden Bahn eine Abzweigung unmittelbar in das Arsenal (an der Westseite vorbei zur Kaserne Nr. 7) geführt hat. Aber auch im besten Falle könnten doch nur die Vorräthe gerettet werden und der das Arsenal besetzende Feind könnte immer noch durch die Beschädigung der Gebäude, Zerstörung oder Wegführung der Maschinen unsäglichen Schaden anrichten. Der empfindlichste Nachtheil aber wäre jedenfalls die nothgedrungene Einstellung der Thätigkeit der erzeugenden Artillerie, welche in Allem fast ausschließlich auf das Arsenal angewiesen, mit diesem auch Alles verlieren würde. Namentlich würde die Erzeugung der Geschützrohre auf mehrere Monate hinaus in Frage gestellt.

Für manche Zweige der Waffen- und Geschützfabrikation, sowie für die Unterbringung einiger Gegenstände beginnt es aber schon jetzt an dem erforderlichen Raume zu mangeln, und es ist, was noch schlimmer ist, diesem Uebelstande auf keine Weise gründlich abzuhelfen. Eine Erweiterung der im Inneren befindlichen Gebäude ist unthunlich, da — von allen anderen Gründen abgesehen — schon jetzt die Größe des Manipulations-Raumes nicht für alle Fälle genügt. Eine Erhöhung der bereits bestehenden Kasernen und Depots mußte schon wegen der ohnedem das Maximum erreichenden Höhe dieser Gebäude unter-

bleiben. Eine Erweiterung nach Außen zu aber würde, selbst wenn man die ungeheueren Kosten und die gänzliche Vernichtung der Symmetrie nicht achten wollte, nur nach der vorderen Seite hin möglich sein.

Auch die Solidität des Baues oder wenigstens die schöne Außenseite der Gebäude entspricht nicht allen in dieser Hinsicht etwa gehegten Erwartungen. Manche Beschädigungen sind bemerkbar und das Aussehen mehrerer Gebäude, zumal auf der West- und Nordseite, ist übel genug. Doch könnte in dieser Beziehung noch am leichtesten Abhilfe geschafft werden und man hat unter Anderem auch schon einige Depots zur Probe mit Zinkblech gedeckt, da man die ungenügende Dauer der Asphalteindeckungen (auf Holz) bereits hinlänglich erkannt hat.

A. D.

VI.

Beiträge zur Geschichte des Breschelegens mit Minen und Geschütz besonders im 16ten und 17ten Jahrhundert.

(Fortſ. v. S. 188 d. 56. Bds.)

Die Zeiten des dreißigjährigen Krieges.

a) in Deutschland bis zur Ankunft der Schweden.

Das Belagerungswesen machte im dreißigjährigen Kriege, trotzdem, daß so viele Plätze in demselben genommen und wieder genommen wurden, wenig Fortschritte, weil verhältnißmäßig wenig regelmäßige Belagerungen vorkamen. Es lag dies zum Theil daran, daß sehr viele Städte bloß noch mit Mauern umschlossen und höchstens mit einigen Außenwerken verstärkt waren, so daß eine Beschießung zum Ziele führen konnte,

zum Theil aber auch daran, daß man bei dem weit ausgedehnteren Kriegstheater als in den niederländischen Kriegen nicht mehr die Einnahme von einem oder zwei Plätzen als Ziel eines Feldzuges ansah, und deshalb die Plätze, deren Einnahme wünschenswerth schien, gern durch ein mehr gewaltsames Verfahren zu nehmen versuchte.

Wenn man auch dadurch häufig seinen Zweck erreichte, entweder weil der Platz wirklich so schlecht und die Garnison so schwach war, daß sie sich nicht lange halten konnte, oder weil sie, wie es oft der Fall war, nicht Lust hatte, für einen Kriegsherrn, der ihr seit lange den Sold schuldig geblieben war, ernstlich zu schlagen, so geschah es doch auch zuweilen, daß mangelhaft befestigte Orte sich länger hielten, als es vielleicht der Fall gewesen wäre, wenn man von Anfang an methodisch verfahren wäre.

Wo dies aber der Fall war, bediente man sich vor gut befestigten Plätzen fast durchgängig des Breschelegens mit Minen; dagegen bei schlecht befestigten Orten des Breschelegens mit Geschütz. Da man durch ersteres Verfahren ziemlich sicher seinen Zweck zu erreichen gelernt hatte, so kann es nicht auffallen, daß man so lange dabei verharrte, um so mehr, als man bei der schlechten Methode des Brescheschießens von oben damit keine guten Breschen erhielt.

Die erste nennenswerthe Belagerung in Deutschland ist die Belagerung von Pilsen 1618 durch Ernst von Mansfeld. Die Stadt war mit Mauern und Thürmen und einem doppelten nassen Graben umgeben. Der Belagerer legte Breschen und stürmte, nachdem er auch noch das auf der Mauer stehende Haus des Kaiser Rudolph, welches die zweite kleinere Bresche gut flankirte, zerschossen hatte.

Das ebenfalls nur mit Mauern und Thürmen befestigte Bautzen ergab sich 1620 an den Kurfürsten von Sachsen, nachdem mit etlichen Karthaunen eine Bresche geschossen worden war.

Bei den Belagerungen der Kaiserlichen in den nächsten Jahren kam es in der Regel gar nicht zum ordentlichen Breschelegen, so wurde das nach niederländischer Art befestigte Frankenthal 1621, welches man regelmäßig zu belagern angefangen hatte und wo man bis zum Wassergraben vorgerückt war, vorher entsetzt, die Beschießung von Glatz in demselben Jahre, die noch in Blokade übergegangen war, aufgehoben, das stark befestigte Heidelberg 1622 nach sehr starker Beschießung

durch Tilly durch Sturm erobert, das ebenfalls regelmäßig bastionirt befestigte Mannheim in demselben Jahre durch Capitulation übergeben, nachdem die Kaiserlichen den Graben auszufüllen angefangen hatten ɛc.; nur das Schloß Sparenberg wurde 1623 durch Minen genommen.

Eine größere Geschützbresche führte dagegen zur Einnahme von Münden 1626, welches mit Mauern und Thürmen und einigen davor gelegten Halbmonden befestigt war. Tilly ließ sein Geschütz gegen die Mauern an der Werra auffahren und von des Morgens 5 Uhr bis Abends 9 Uhr etwa 1000 Schuß dagegen thun, wodurch dieselben so zerschmettert waren, daß sogleich durch die Werra gestürmt werden konnte. Weniger glücklich war Tilly in der bald darauf unternommenen Belagerung von Göttingen. Er hatte dazu 300 Bergleute vom Harz kommen lassen und mit Minen angegriffen, wogegen die Dänen contreminirten; die Arbeit war aber durch das Regenwetter ganz unterbrochen worden, in Folge dessen nach dem Theatrum europaeum die Minen einstürzten und über 100 Bergleute begruben. Tilly scheint hierauf eine Zeit lang nichts Ernstes unternommen zu haben, sondern ließ erst nach 6 Wochen an mehreren Orten Bresche schießen, auf deren Brauchbarkeit er aber nicht viel gerechnet haben mochte, denn er ließ zu dem beabsichtigten Sturme auch Brücken und Leitern bereit halten.

Unter den Belagerungen der folgenden Jahre bis zur Ankunft der Schweden findet sich keine mehr, die für die Geschichte des Breschelegens beachtenswerth wäre, da es sich selbst bei der bedeutendsten, der von Stralsund 1628, nur um einen Kampf um die Außenwerke handelte, welche den Zugang zur Stadt über die drei schmalen Landzungen, durch welche sie mit dem festen Lande zusammenhängt, vertheidigten, so daß ein eigentlicher Angriff der Stadtbefestigung nicht stattfand.

b) Bei den Franzosen und Spaniern ɛc. bis 1630.

In den französischen Bürgerkriegen dieser Zeit unter Louis XIII. bediente man sich ebenfalls schon häufiger des Breschelegens mit Minen; so geschah es 1621 vor St. Jean de Angely, welches nach alter Art mit vorgelegten Halbmonden befestigt war und wo nach Einnahme eines Halbmondes mit Hülfe einer Mine in der Mauer Bresche geschossen wurde; vor Monheur 1622, wo aber zugleich auch mittelst 18 grober

Geschütze eine Bresche geschossen wurde, und vor Royan in demselben Jahre, welches auf einem hohen Fels am Meere lag und wo ein Bastion durch eine Mine in Bresche gelegt und dann gestürmt wurde.

Auch vor Montpellier hatten 1200 Schuß das angegriffene Ravelin, ein Erdwerk mit sehr starker Pallisadirung, nur beschädigt, aber nicht geöffnet, weshalb man zur Anwendung von Minen schritt, die aber fast gar keinen Erfolg hatten.

In den wieder ausgebrochenen Kämpfen der Spanier und Niederländer zeigt sich bald auch wieder die alte Kampfesweise.

In der 3monatlichen Belagerung von Bergen op Zoom 1622, welches von den Niederländern durch sehr viele Außenwerke verstärkt worden war, drehte sich der Kampf hauptsächlich um einen halben Mond, unter welchem vielfach von beiden Seiten gesprengt wurde, wobei die Spanier mehrere Male in die Luft flogen. Endlich gaben sie wegen heranrückenden Entsatzes die Belagerung auf. Andrerseits nahmen die Niederländer Oldensee 1626, Groll 1627, obgleich sie hier über 100 Geschütze zusammen hatten, und Herzogenbusch 1629, woselbst 116 Geschütze, ohne die Mörser, in Batterien standen, mit Hülfe von Minen, da sie den Erdwällen mit dem Geschütz nicht viel zu schaden vermochten, weshalb sie dasselbe auch mehr zur Beschießung der Städte verwandten.

In den Kriegen mit dem Herzog von Savoyen wandten die Spanier ebenfalls die Minen an, woraus vor Verua 1625 ein hartnäckiger Minenkrieg entstand. Dieser Platz, hoch auf einem Fels gelegen, war nur an einer schmalen Front angreifbar, welche durch zwei runde Thürme flankirt wurde, und vor der ein halber Mond lag. Nachdem dieser nach langen Kämpfen genommen, wobei auch Minen eine Rolle spielten, schoßen die Spanier in die Kurtine Bresche, welche indeß von den belagerten Piemontesen und Franzosen immer wieder ausgebessert wurde. Die Spanier legten deshalb Minen unter der Mauer und den Thürmen an, denen die Belagerten fleißig entgegenarbeiteten, wodurch sich ein hartnäckiger Minenkrieg entspann, bei dem sich die Gegner öfters das Pulver fortnahmen, sich petardirten u. s. w.

Nicht glücklicher war Spinola 1630 vor Casale, welches ganz regelmäßig befestigt, und mit einer sehr starken Citadelle versehen war. Der Angriff gegen dieselbe schritt anfänglich ziemlich gut vor, die Spanier

hatten auch schon angefangen, die Spitze des einen angriffenen Bastions von beiden Seiten zu unterminiren, sahen sich aber genöthigt (Anfang Juli), einen Halbmond und ein zweites kleines Werk, welche den Angriff flankirten, fortzunehmen, wodurch der Angriff ins Stocken kam rc.

c) In Deutschland seit Ankunft der Schweden.

Wenn nach Ankunft der Schweden der Krieg in Deutschland einen größeren Charakter annahm, und in Folge dessen auch mehr ernste Belagerungen vorkamen, als in der früheren Periode, so blieben die Verhältnisse in Bezug auf die Führung der Belagerungen im Allgemeinen und auch die Wahl des Breschelegens mit Geschütz oder mit Minen doch im Wesentlichen dieselben, wie bisher. Daß ersteres unter Umständen mit Vortheil angewandt wurde, können folgende Beispiele zeigen:

Vor Greifenhagen brachte 1630 Gustav Adolph 70 schwere Geschütze die Oder hinauf, die Mauern wurden in Lagen von 20 Schuß beschossen und dadurch bald eine Bresche zu Stande gebracht.

Vor Bobenhausen legten die Kaiserlichen 1635 durch 398 Schuß aus halben Karthaunen und 12u.ern Bresche, und im folgenden Jahre schossen sie vor Paderborn in einem Tage mit 16 groben Geschützen 2 Thore über den Haufen; ebenso legten 1641 die Kaiserlichen und Baiern in die doppelten Mauern von Neuburg am Wald in einem Tage Bresche, und die Schweden schossen 1646 vor Paderborn das Werk vor der Ostpforte in 8 Stunden über den Haufen. Dagegen bewährten die Werke Magdeburgs die große Festigkeit, welche sie bereits in der Belagerung von 1550 gezeigt hatten. So hatten in der Belagerung von 1631 die Kaiserlichen vor dem Heydeck (einem alten Thurm) eine Batterie von 4 Geschützen hinter der Futtermauer des Grabens versenkt; dennoch gelang es ihnen nicht, in das gegenüberliegende Werk Bresche zu legen, denn (nach Chemnitz) war dasselbe so fest, daß keine Kugel ein größeres Loch machte als sie selber war, und eine blieb auf der andern stecken. An der hohen Pforte war es ihnen zwar gelungen, den Thurm durch 300 Schuß zu fällen, allein derselbe war nicht nach vorwärts gefallen, sondern seitwärts nach dem Wall, wo er ein altes Rundel ausgefüllt hatte; — ein Beweis, daß die von Frondsberger gegebene Vorschrift, einen Thurm nach Belieben nach Innen oder nach Außen zu fällen, entweder nicht immer befolgt wurde oder nicht ganz stichhaltig war. Al

die Stadt fiel, hatten die Kaiserlichen noch keine eigentliche Bresche zu Stande gebracht, da auch ihre mehremals versuchten Minenarbeiten immer zeitig entdeckt und verhindert worden waren.

Bei der Belagerung 1636 brauchten die Kaiserlichen 6 Tage, ehe sie mit 3 Batterien den Wall so weit zerschossen hatten, daß die Schweden sich zur Uebergabe veranlaßt sahen.

Glaubte man, daß man wegen der Festigkeit des Mauerwerks eine Bresche mit Geschütz nicht so leicht zu Stande würde bringen können, so wandte man zuweilen sogleich die Minen an. Dies geschah z. B. durch Gustav Adolph bei der Belagerung von Demmin 1631, wo sich die Kaiserlichen in einen festen Thurm zurückgezogen hatten, unter dessen Fundament nur eine Mine angelegt wurde, was die Uebergabe zur Folge hatte. Dasselbe erreichte Bernhard von Weimar vor Regensburg 1633, nur mit dem Unterschied, daß hier in den schwachen Mauern in wenig Stunden eine Bresche zu Stande gebracht worden war, daß aber die Vertheidiger bei den angeknüpften Unterhandlungen wegen der Uebergabe keinen rechten Ernst zeigten, und daß ihnen durch die Mine Furcht eingeflößt werden sollte.

In der Regel wurden aber Minen nur dann von vorn herein angewandt, wenn die Lage der bloß mit Mauern und Thürmen befestigten Orte das Breschelegen mit Geschütz zu schwierig erscheinen ließen, oder wenn dieselben mit Erdwerken verstärkt waren, hauptsächlich aber vor den regelmäßig befestigten Plätzen.

Nicht selten sah man sich endlich zur Anwendung von Minen veranlaßt, wenn bei hartnäckigen Vertheidigungen die Stürme auf die mit Geschütz gelegten Breschen nicht gelingen wollten.

(Forts. folgt.)

4552

VII.

Die Beziehungen Friedrich des Großen zu seiner Artillerie.

Vortrag, gehalten am 24. Januar 1865 in der militairischen Gesellschaft zu Berlin von Th. Freiherrn v. Troschke, Königlichem Generallieutenant und Direktor der vereinigten Artillerie- und Ingenieur-Schule.

Nachdem im Laufe der Jahre bei der wiederholten Feier des 24. Januars die hier gehaltenen Vorträge in sehr mannigfaltiger Weise der Erinnerung an Friedrich den Großen gewidmet gewesen, hat der gegenwärtige Vorstand der militairischen Gesellschaft für diesmal in den Beziehungen des großen Königs zu seiner Artillerie ein geeignetes Thema für die Festfeier zu finden geglaubt.

Die Berechtigung dieses Stoffes erscheint zweifellos. Der Sieger in so vielen Schlachten kann nicht ohne wichtige Beziehungen zu einer Waffe gewesen sein, die jederzeit wesentlich zu seinen Triumphen beigetragen, einer Waffe, welche er in der Stärke von etwa 1000 Mann überkommen, und welche er mehr als 11,000 Mann stark hinterlassen hat.

Zahlreich und wichtig sind die Vervollkommnungen, welche der Artillerie durch ihn zu Theil geworden sind, eine davon unbestritten von welthistorischer Bedeutung. Als Impediment der Heeresbewegungen hatte er die Artillerie vorgefunden. Er war es, der ihr Flügel zu geben wußte. Der reitenden Artillerie, welche sein schöpferischer Geist ins Leben gerufen, war es vorbehalten, nicht nur sich selber zu einer Entscheidungswaffe heranzubilden, sondern auch auf die Schwesterwaffe, die Fuß-Artillerie, so viel von ihrer Beweglichkeit zu übertragen, daß dieselbe in den großartigen Schlachten der Napoleonischen Kriegsperiode, wie in den Kämpfen der Neuzeit zu Leistungen befähigt wurde, von denen frühere Jahrhunderte sich nichts träumen ließen.

So berechtigt unser Thema auch sein mag, so bietet es doch Schwierigkeiten durch die überreiche Fülle des Stoffs, mit dessen

Verarbeitung indeß ein eigenthümlicher Reiz verbunden ist. Je mehr man sich in denselben vertieft, je mehr wird man von Ehrfurcht durchdrungen über die unermeßliche, planvolle Thätigkeit, welche Friedrich der Große auch in dieser Beziehung entwickelt hat. Es handelt sich hierbei nicht etwa blos um die vielgepriesenen taktischen Anordnungen, sondern Beschaffung, Verarbeitung und Verwendung von jeder Art des so vielfach verzweigten Artillerie-Materials, die Aufbringung und der Ersatz von Mannschaften und Pferden u. s. w. Alles fand den Mittelpunkt dieses riesigen Betriebes in dem Kabinet Seiner Majestät des Königs. Hierbei war es nicht blos die seltene Kunst, die Friedrich im höchsten Grade besaß, Andere im Sinne der eigenen Auffassung arbeiten zu lassen, wodurch die Maschine im Gang erhalten wurde, vielmehr beweisen die öfters vorkommenden eigenhändigen Schriften und die gesammte in den Akten aufbewahrte Korrespondenz, wie tief er selber auf alle jene Gegenstände eingegangen ist.

Bereits in Friedenszeiten von sehr großem Umfange, gewannen jene Geschäfte während des Krieges eine wahrhaft kolossale Ausdehnung. Wir können hierbei die ganze vorschauende Weisheit des sorglichen Hausvaters, verbunden mit der bewunderungswürdigen Industrie eines an Hülfsmitteln unerschöpflichen Geistes wahrnehmen.

Die gewaltigen Dimensionen des Geschäftsverkehrs, welchen Friedrich der Große in Betreff seiner Artillerie zu führen hatte, bezeichnet indeß nur einen Theil seiner Beziehungen zu dieser Waffe.

Versuchen wir, in den Geist dieser Beziehungen einzudringen.

Im ersten Gesang seines trefflichen Lehrgedichts L'art de la guerre findet sich eine glänzende Schilderung der Feuerschlünde der Artillerie, welche mit den bedeutungsvollen Worten schließt: qui font dans tous les temps le destin des états.

Der Gedanke, daß die Geschicke der Staaten durch das Geschütz entschieden werden, konnte dem Verfasser der Mémoires de Brandenbourg nicht fern liegen: der Donner der faulen Grete

ist es ja vorzugsweise gewesen, der die Herrschaft seines Ahnherrn in den Marken begründet hat.

Einen sehr prägnanten Ausdruck findet dieser Gedanke ferner in einer merkwürdigen Stelle der Histoire de mon temps, wo es sich im Jahre 1742 um die Aufhebung der Belagerung von Brünn handelt, weil die Sachsen, denen der Besitz von Mähren zugesagt war, nicht das versprochene Geschütz gesandt hatten. Mais Sire, rief der sächsische Gesandte bei dieser Gelegenheit, qui couronnera mon maître? Worauf der König erwiederte: Qu'on ne gagnait les couronnes, qu'avec des gros canons.

Zahlreich sind die Stellen, wo Friedrich sich über die Unentbehrlichkeit der Artillerie in der Feldschlacht, im Kampf um Positionen, sowie in und vor Festungen ausspricht. So heißt es unter andern: „In unserer Zeit kann eine Festung nur durch eine zahlreiche Artillerie genommen werden." Es ist nicht ohne Interesse, diese Aeußerung mit einem ähnlichen Gedanken Napoleons I. zu vergleichen, in dessen Korrespondenz es in dem ersten Schreiben, welches diese zahlreichen Bände eröffnet, aus den Laufgräben vor Toulon folgendermaßen heißt:

„C'est l'artillerie, qui prend les places; l'infantérie ne peut qu'y aider."

Wir treffen hier auf einen der vielen Punkte, in welchen sich die beiden großen Geister in überraschender Weise begegnen.

So sehr nun auch diese und manche andere Aeußerungen des großen Königs seine Ueberzeugung von dem Nutzen und der Nothwendigkeit der Artillerie außer Zweifel stellen, so hat er doch keineswegs, wie so manche andere großen Kriegesfürsten eine entschiedene Vorliebe für dieselbe gehegt. Es hat vielmehr Augenblicke gegeben, in welchen er die Artillerie geradezu für ein nothwendiges Uebel erklärte. Ihre Schwerfälligkeit legte dem Fluge seiner Ideen allzu hemmende Fesseln an, die Sorgen, die ihm durch ihre Kostspieligkeit in den schwersten Krisen seiner gigantischen Kämpfe erwuchsen, waren zu niederdrückender Art, um eine solche Vorliebe in ihm aufkommen zu lassen.

In hohem Grade war diese Vorliebe in seinem erhabenen Ahnherrn, dem großen Churfürsten, wahrzunehmen, der nicht nur,

wie die übrig gebliebenen Exemplare beweisen, eine entschiedene Neigung für kunstreich gearbeitete, prachtvolle Geschütze hatte, sondern auch in Bezug auf das Personelle einer der größten Wohlthäter der Waffe gewesen ist, die an seinen Siegen so wesentlichen Antheil hatte. Einer der ersten unter den Fürsten Europas hat er den zunftartigen Verband gelöst, welcher aus den dunkeln Tagen des Mittelalters auf die Artillerie überkommen, indem er dieselbe im Jahre 1683 durch Formation von einer Bombardier- und vier Kanonier-Kompagnien zu einem Truppentheil erhob.

Die Vorliebe für prächtige Ausstattung der Artillerie vererbte sich in verstärktem Maße auf König Friedrich I. Unser herrliches Zeughaus, dieses unübertroffene Meisterwerk, giebt vor Allem davon Kunde. Nicht weniger geneigt war dieser Monarch, durch den Guß prachtvoller Geschütze zu glänzen. Kunstwerke ersten Ranges waren die zwölf Churfürsten — 24pfündige Röhre — von denen dasjenige, welches den Namen Albrecht Achill trägt, noch jetzt vorhanden ist. Noch reichere Pracht wollte der König in vier nach den Erdtheilen benannten 100pfündigen Karthaunen entwickelt sehen, von denen indessen nur die berühmte Asia fertig wurde, die ihren Platz vor der Wasserfront des Zeughauses erhielt. Bei dringendem Bedürfniß vor Ausbruch des zweiten schlesischen Krieges hat Friedrich der Große dies gewaltige Geschütz einschmelzen lassen, dessen Metallmasse wohl für vierzig Feldkanonen hinreichen mochte.

In den zahlreichen Feldzügen unter Friedrich I. wußte seine Artillerie den Ruhm der Väter in vollem Glanze zu erhalten.

Nicht minder tüchtig zeigte sich dieselbe unter Friedrich Wilhelm I. vor Stralsund, wo der General-Inspekteur der Waffe, General-Major v. Kühlen, den Heldentod fand.

Der Nachfolger desselben, der nachherige General v. Linger, der 39 Jahre hindurch bis 1755 an der Spitze der Waffe gestanden, ist auch für die Beziehungen Friedrich des Großen zu derselben von solcher Wichtigkeit, daß ein näheres Eingehen auf seine persönlichen Verhältnisse geboten scheint, woran sich Mittheilungen über andere hervorragende Offiziere sowie die Dar

stellung mancher artilleristischer Einzelheiten angemessen anschließen lassen.

Christian v. Linger war im Jahre 1682 in die Waffe eingetreten, hatte mehrere Feldzüge des spanischen Erbfolgekrieges und später namentlich die Belagerung von Stralsund mit großer Auszeichnung mitgemacht. Friedrich Wilhelm I., angelegentlich bemüht, die Artillerie auf einen respectablen Fuß zu bringen, wiewohl er dieselbe an der großartigen Vermehrung seines übrigen Heeres nur geringen Antheil nehmen ließ, schenkte seinem General-Inspekteur großes Vertrauen und bediente sich seiner bei den wichtigen Einrichtungen, welche damals in Bezug auf die Waffe getroffen wurden.

Hierher gehört vor Allem die für jene Zeit musterhafte Einrichtung der Berliner Pulver-Fabrik. Dieselbe hat unter Friedrich dem Großen, der die vorhandenen Werke beträchtlich vermehren ließ, die Riesen-Aufgabe gelöst, ohne erhebliche Beihülfe durch Ankäufe im Auslande den ganzen Bedarf der schlesischen Kriege zu liefern, von denen der siebenjährige allein über 68,000 Centner Pulver konsumirt hat.

Ferner hatte General v. Linger Gelegenheit, beim Ausbau und bei der trefflichen Ausstattung des Zeughauses wesentliche Dienste zu leisten. Ihm besonders war die wichtige Maßregel zu danken, daß vier Normal-Kaliber — das 3-, 6-, 12- und 24pfündige — für die Kanonen festgesetzt wurden, um alle Zwischen-Kaliber eingehen zu lassen.

Der General-Inspekteur selber bewährte sich hierbei als geschickten Konstruktor, ohne deshalb andere Artillerie-Offiziere von dieser wichtigen Aufgabe auszuschließen. So war es der Feuerwerksmeister, Kapitain Ernst Friedrich v. Holtzmann, den er mit der Aufgabe betraute, ein 24pfündiges Feldgeschütz zu konstruiren, welches Friedrich Wilhelm I. verlangte. Die erforderliche Beweglichkeit konnte nur durch Verkürzung und Verschwächung des Rohrs erzielt werden, was eine bedeutende Verringerung der Ladung nach sich zog. Um diese nun möglichst wirksam zu machen, glaubte man einen engeren Raum im Geschütz für dieselbe herstellen zu müssen. So entstanden die ersten Kammer-

stücke, welche in den Jahren 1740—1758 bei allen Kalibern der preußischen Artillerie, bald mit cylindrischer, bald mit konischer Kammer, zahlreich Eingang gefunden haben, bis man wegen zu geringer Schußweiten und wegen des schwierigen Ladens dieselben wieder gegen die gewöhnlichen Kanonen vertauschte.

Das damalige Normal-Haubitz-Kaliber war das sogenannte 18pfündige, in Wirklichkeit ein leichtes Geschütz, da es mit vier Pferden gefahren werden konnte. Unter Friedrich dem Großen ging dies Kaliber ein und wurde durch 7-, 10- und 25pfündige Haubitzen ersetzt. Bei den Mörsern hatte man das 75- und 50pfündige Kaliber, sowie auch Handmörser. Unter Friedrich dem Großen ging das erstgenannte Kaliber ein, wogegen 10- und 25pfündige Mörser hinzutraten.

Die hohe Fürsorge Friedrich Wilhelm I. für seine Artillerie bekundet sich besonders durch verhältnißmäßig häufige Sendungen von Offizieren dieser Waffe, um als Volontairs an auswärtigen Feldzügen Theil zu nehmen; so 1732 an der kaiserlichen Expedition nach Corsica, 1737 und 1738 an dem Türkenkriege. Es sind die Namen Merkatz, Holtzmann, v. Dieskau, der jüngere Linger, v. Osten und Moller, die uns in dieser Beziehung genannt werden. So war es eine beachtenswerthe Summe von Kriegserfahrung, welche Friedrich der Große beim Antritt seiner Regierung in der Artillerie vorfand.

Der alles belebende Einfluß, der, von der Person des Monarchen ausgehend, sich anregend und fördernd über alle Theile der Verwaltung ergoß, mußte auch auf die Artillerie mächtig reagiren.

Das, was zunächst ins Auge fiel, war die Regelung der Personal-Verhältnisse, in welcher Beziehung vor Allem dem General v. Linger Auszeichnungen der seltensten Art zu Theil wurden.

Nachdem der 71jährige Greis die Mobilmachung der nach Schlesien abrückenden Artillerie zur vollsten Zufriedenheit durchgeführt, wurde er 1741 zum General-Lieutenant ernannt und sein Patent auf das Jahr 1739 zurückdatirt. Die nächste Beförderung fand bereits im Jahre 1743 statt und ist diese neue Charge,

welche von vielen Schriftstellern als die eines Generals der Infanterie aufgefaßt wird, der im Königlichen Geheimen Staats-Archiv vorhandenen Korrespondenz zufolge in Wirklichkeit die eines Generals der Artillerie — also durchaus einzig in ihrer Art gewesen. Im Jahre 1744 wohnte er, nachdem er mit dem schwarzen Adlerorden begnadigt worden, der Belagerung von Prag bei. Nach Berlin zurückgekehrt, stand er noch fernere zehn Jahre, bis zu seinem im 86. Lebensjahre erfolgten Tode, an der Spitze der Waffe, deren Leitung der König selber je länger je mehr in die eigene Hand nahm. Hiermit stand es in Einklang, daß nach Linger's Tode nur ein Theil der Funktionen des General-Inspekteurs auf einen andern überging. Erst zwei Jahre später übernahm Oberst v. Dieskau die genannte hohe Stelle im vollen Umfange.

Der nächste im Range, den Friedrich bei Antritt seiner Regierung vorfand, war Oberst v. Beauvrye, häufig der Vertreter von General Linger, dessen Schwiegersohn er war. Von Sr. Majestät dem Könige öfters mit vertraulichen Aufträgen beehrt, führte er im zweiten schlesischen Kriege das Kommando der Artillerie bei Allerhöchstdessen Armee und leitete dieselbe während der glänzenden Belagerung von Prag, bei dessen Einnahme ihm aus der nach alter Sitte für Auslösung der Glocken von der Stadt erhobenen Summe ein Allerhöchstes Gnadengeschenk von 1000 Thalern zu Theil wurde.

Bei Soor, wo ihm die schwierige Aufgabe zufiel, die günstig placirte österreichische Artillerie unter mannigfachen hindernden Umständen zu bekämpfen, wurde er durch zwei Streifschüsse verwundet. Die erste Verfügung Sr. Majestät des Königs nach dem siegreichen Einrücken in Dresden war Beauvrye's Ernennung zum General-Major mit vordatirtem Patent vom Jahre 1743.

Auch ferner durch Allerhöchste Huldverweisungen beglückt, starb er im Jahre 1750 im sechzigsten Jahre seines Alters.

Major v. Merkatz, welcher für Auszeichnung in der Rhein-Campagne 1734 den Orden de la générosité besaß, erhielt gleichzeitig mit v. Beauvrye 1740 an dessen Stelle den neu gestifteten Orden pour le mérite. Er war es, der als Führer der Artillerie im December 1740 mit der Armee nach Schlesien ab-

rückte und sich bei Mollwitz und Chotusitz glänzend bewährte. Nicht minder ruhmvoll leitete er bei der Armee des Fürsten Leopold von Anhalt-Dessau die Artillerie in der Schlacht bei Kesselsdorf.

Erwähnung gebührt sodann den Gebrüdern v. Holtzmann. Der ältere Ernst Friedrich v. Holtzmann ist bereits als Erfinder der Kammerstücke genannt worden. Er war es, dem damals der Unterricht in der Artillerie hauptsächlich oblag. Erfinder und Konstruktor scheint er mit wahrer Leidenschaft gewesen zu sein, indem er häufig die von ihm vorgeschlagenen Einrichtungen auf eigene Kosten herstellen ließ.

Außer den bereits erwähnten Kammerstücken ist die hochwichtige Erfindung der Kastenprotze von ihm ausgegangen, welche in der Zeit bis zum siebenjährigen Kriege diejenigen Veränderungen erlitt, welche das noch jetzt bestehende Balancier-System begründen, welches dem heimischen Fuhrwesen trefflich angepaßt, die nöthige Lenkbarkeit und Beweglichkeit verbürgt und die Möglichkeit des kühnen Fahrens angebahnt hat, welches die preußische Artillerie späterhin auszeichnete.

Als Beleg, wie kräftig Friedrich der Große den nachherigen Oberst v. Holtzmann bei seinen Erfindungen unterstützte, mag unter manchen andern folgendes Schreiben dienen:

„Mein lieber Oberst v. Holtzmann!

Ich habe aus Eurem Schreiben vom 1. d. M. gesehen, wie Ihr zwei kurze 3pfündige Feldstücke zu besserem Gebrauche eingerichtet habt. Es ist mir solches sehr angenehm, und will ich, daß Ihr mit einer Kanone hierher kommen und solche in meiner Gegenwart probiren sollt. Die zur Fortbringung nothwendigen Pferde sollen Euch aus meinem Stalle gegeben werden.

Potsdam, den 3. Oktober 1747."

Mit großem Interesse verfolgte der König Holtzmann's Bestrebungen zur Verbesserung des Kartätschschusses. Eine der hierbei zu Tage tretenden Ideen, die Seele des Geschützes oval zu bohren, um größere Seitenausbreitung der Kartätschkugeln zu erhalten, wurde bald verlassen. Dieselbe tauchte in der russischen Artillerie bei den sogenannten Schuwalars wieder auf, von denen

ein solches Geheimniß gemacht wurde, daß die Mündung mittelst Vorlegeschloß verwahrt war. Friedrich der Große ließ die bei Zorndorf eroberten Stücke dieser Art enthüllt vor dem Berliner Schlosse aufstellen mit der Ueberschrift: Hier ist das große Mysterium der Russen zu sehen!

Besondern Beifall des Königs fanden dagegen Holtzmanns Neun-Kugel-Kartätschen, auch Klemm-Kartätschen genannt. In einem hölzernen Cylinder vom Kaliber des 24pfünders wurden drei Löcher jedes für drei 3pfündige Kugeln gebohrt, wobei die geringe Stärke des stehenbleibenden Holzes das Auseinandergehen der Kugeln verbürgte. Das Ganze erscheint wie ein Rehpostenschuß im vergrößerten Maßstabe. Die Instruktionen des Königs für die Schlachten des zweiten schlesischen Krieges heben diese Kartätschen besonders hervor, welche später wieder abkamen.

Im Jahre 1741 durch den Orden pour le mérite ausgezeichnet und zum Major befördert, wurde Holtzmann gleich darauf Oberstlieutenant und Chef des neu errichteten 2. Bataillons Feldartillerie. Er hat sich in dem ersten schlesischen Kriege in mannigfacher Weise ausgezeichnet und 1757 die Artillerie des Lehwaldschen Korps kommandirt. 1759 ist er gestorben.

Sein Bruder Johann Heinrich v. Holtzmann hat gleichfalls mit großer Auszeichnung gedient und über seine Theilnahme an den schlesischen Kriegen sehr werthvolle Tagebücher hinterlassen.

Erwähnung verdient ferner der nachherige Oberst v. Osten, welcher an Lingers Stelle Chef des 1. Bataillons Feld-Artillerie wurde und bei Breslau den Heldentod gefunden hat.

Von ganz besonderer Wichtigkeit unter den Artillerie-Offizieren des Jahres 1740 ist der damalige Kapitain, nachherige Generallieutenant und General-Inspekteur v. Dieskau, der seine Laufbahn als Page bei Fürst Leopold v. Anhalt-Dessau begonnen. Sehr bald in seltenem Maße mit dem Vertrauen Friedrichs des Großen beehrt, wurde er häufig mit Begutachtung neuer Erfindungen betraut. Charakteristisch ist hierbei die Weise, wie der große König als tiefer und feiner Menschenkenner seinen Ver-

trauensmann anzuhalten sucht, fremden Erfindungen Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. So heißt es unter andern:

„Im Uebrigen rekommandire ich Euch so gnädig als alles Ernstes, daß Ihr gedachtem Wiedemann in keinem Stücke konträr sein, noch Eure Untergebenen einigen Neid von Metier gegen ihn ausüben lassen sollet, allermaßen alle Inventionen, wenn sie gut und werth befunden werden, uns angenehm sind, und mit Erkenntlichkeit angenommen, die Erfinder aber auf keine Weise mortificirt und rabütirt werden müssen.“

Einige Monat später schreibt der König:

„Daß man nicht so sehr von den Sachen und Inventions, so man selbst besitzt, prävenirt sein, sondern auch hübsch andere Inventions probiren, und sehen muß, ob man daraus einigen Nutzen ziehen könne.“

In späteren Jahren heißt es:

„Denn alles zu probiren, was möglich ist, ist mein System.“

Vielfache Erfahrungen brachten den Monarchen bald dahin, mit sehr mäßigen Erwartungen auf dergleichen Vorschläge zu blicken. Oefters heißt es:

„Ich kann mir zwar schon denken, daß die Kunst des rc. nicht groß sein mag“ oder „Viel Vorzügliches verspricht sich nicht davon Euer wohlaffektionirter König.“

Neben der Prüfung fremder Pläne hat Dieskau eine große Thätigkeit als Konstrukteur ausgeübt. Hunderte von Geschützen sind nach seinen Angaben hergestellt worden.

Nach General v. Lingers Tode wurde Dieskau zum Oberstlieutenant und General-Inspekteur aller Zeughäuser, der Ecole d'Artillerie, sowie über sämmtliches Artilleriematerial ernannt. Im Jahre 1757 übernahm er die gesammten Funktionen des General-Inspekteurs. Ihm ist die riesige Aufgabe geworden, während aller Wechselfälle des siebenjährigen Krieges nach den Direktiven des großen Königs sämmtliche auf die Artillerie und auf die Ausrüstung des Heeres mit materiellen Streitmitteln bezüglichen Entwürfe vorzubereiten, sie den oft plötzlich veränderten Verhältnissen

anzupassen und die meist spärlichen Hülfsmittel nach allen Richtungen auszunützen, während gleichzeitig eine numerische Verdreifachung der Waffe durchzuführen war.

In allen diesen Beziehungen sehen wir ihn mit unermüdlicher Arbeitskraft, mit ruhigem, verständigen praktischen Sinn unbeirrt fortwirken, wenngleich der Feuergeist seines erhabenen Kriegsherrn bei all diesen Wirren nicht selten zu ungeduldigen Aeußerungen hingerissen wurde. Gerade darum, weil er auch dann der stets bereite, unübertrefflich pflichttreue Dieskau blieb, war der Verkehr mit ihm dem Monarchen so angenehm, man möchte sagen, so bequem geworden.

In Bezug auf das oben Gesagte mögen hier einige Proben aus des Königs Korrespondenz mit Dieskau Platz finden:

Den 5. März 1758:

„Ich will erst wissen, was mit den sechs Vorraths-Affuiten gemacht worden, und wohin sie gekommen, indem ich nicht alle Augenblicke etwas Neues machen lassen kann.“

Auf Dieskau's Klagen, daß mit den Patronen verschwenderisch umgegangen werde, indem mehrere Regimenter 70,000 Stück Komplettirung verlangen, heißt es:

Den 12. März 1758.

„Ihr könnt leicht von selbst erachten, wie es im Kriege nicht angeht, hierunter Menage zu machen.“

Merkwürdig ist es, daß Napoleon I. hierüber ganz ähnlich gedacht und (nach Odeleben) nur einmal in seinem Leben, und zwar am 18. Oktober 1813, sparsame Verwendung der Munition empfohlen haben soll.

Den 17. Februar 1759.

„Ueber das verlangte Nutzholz gebe ich Euch zur Antwort, wie die geforderte Quantität enorm ist, und die Hälfte davon genug sein wird, da es ridikül angesetzt ist, und die Stadt Neiße nicht groß genug dazu, um alles geforderte Holz darin niederzulegen.“

Die Quantität war indessen nicht blos für Neiße, sondern für sechs schlesische Festungen gefordert.

Unter den zehn Schlachten und neun Belagerungen, denen Dieskau in 11 Feldzügen beigewohnt, ist er unstreitig bei der Belagerung von Schweidnitz 1762 am meisten hervorgetreten. Nach der Eroberung der Festung zum Generalmajor ernannt, erwirkte er für die Majors Wenzel, v. Merkatz und Rumland den Orden pour le mérite, den er selber seit 1752 besaß.

Auch sonst war die Zeit dieser Belagerung durch Allerhöchste Huldverweisungen für die Artillerie bezeichnet. An einzelne ausgezeichnete Avancirte schenkte der König Porzellan-Tabatieren mit einigen Goldstücken gefüllt. Auch den dringendsten materiellen Bedürfnissen der gesammten Waffe half der König auf Dieskau's Bitten ab. Bei einer Versammlung sämmtlicher Generale hatte Allerhöchstderselbe geäußert: „Messieurs! Es fehlt noch die Hauptperson, der Oberst v. Dieskau!“ Nachdem der König nach dessen Eintreffen seine Instruktion ertheilt, und von der Artillerie ganz besondere Leistungen gefordert, wagte Dieskau in das Königliche Zelt zu folgen, um Vorstellungen über manche nothwendigen Bedürfnisse der Waffe zu machen. Nach lebhaften Erörterungen, die man außerhalb vernommen haben will, erschien der General-Inspekteur, den Hut in der Hand, der mit Gold aus des Königs Chatulle gefüllt war.

Man hat aus dieser von mehreren Seiten bestätigten Scene schließen wollen, daß die damalige Rechnungslegung doch nicht sehr umständlich gewesen sein müsse; ich kann indessen nur bezeugen, daß die aus jener Zeit erhaltenen Schriftstücke den Stempel großer Akuratesse tragen, so daß etwas Aehnliches, wie jener Vorfall, zu den größten Seltenheiten zu rechnen sein dürfte.

Auch nach der Rückkehr ins Friedensverhältniß hatte sich Dieskau großer Huld des Monarchen, sogar Allerhöchstdessen persönlichen Besuchs zu erfreuen. — Bei einem solchen fand Friedrich der Große seinen General-Inspekteur mit Gartenarbeit beschäftigt, die Perrücke auf eine Harke gehängt. Als Dieskau sich eiligst in Uniform werfen wollte, verbat dies der König mit den Worten: „Als General habe ich Euch oft genug gesehen, und als Gärtner seid Ihr hinlänglich gut gekleidet.“

Im Jahre 1768 zum Generallieutenant ernannt, und mit dem schwarzen Adlerorden begnadigt, starb Dieskau im Jahre 1777 im 55sten Jahre seiner Dienstzeit. — Rauchs Meisterhand hat ihn auf dem herrlichen Denkmal Friedrichs des Großen als den würdigen Repräsentanten seiner Waffe verewigt.

Besonders rühmliche Erwähnung verdient ferner Carl Friedrich v. Moller. Nachdem er mit Auszeichnung in den beiden ersten schlesischen Kriegen gefochten, finden wir ihn an der Spitze derjenigen Artillerie, welche der Armee des Königs beim Vorrücken nach Böhmen beigegeben war. Hier ward ihm in der Schlacht bei Lowositz, auf die ich später zurückkomme, die Gelegenheit zu so großer Auszeichnung, daß der König ihm selbst, sowie den Kapitains v. Zbikowski, v. Lüderitz und v. Holtzendorff den Orden pour le mérite verlieh, ihn auffallend beförderte und sich in den glänzendsten Lobsprüchen äußerte.

Noch herrlichere Lorbeeren erwarb Oberst v. Moller in der Schlacht bei Roßbach.

Nachdem er auch bei Zorndorf und demnächst bei der Armee des Prinzen Heinrich Vortreffliches geleistet, raffte ihn am Schluß des siebenjährigen Krieges ein rascher Tod dahin.

Vor Allem aber ist als ein geistig hoch stehender, theoretisch wie praktisch durchgebildeter Artillerie-Offizier Georg Ernst v. Holtzendorff zu rühmen. Nachdem er an den beiden ersten schlesischen Kriegen ehrenvoll Theil genommen, wohnte er im Jahre 1747 als Volontair dem Feldzuge des Marschalls von Sachsen in Flandern bei. Als Ausbeute dieses Kommandos brachte er eine sehr verbesserte Art des Verfahrens beim Guß der Hohlgeschosse mit, welche mit großem Vortheil in der Heimath eingeführt wurde.

Der König beehrte ihn mit ganz besonderem Vertrauen, befragte ihn häufig über sein Urtheil über neu erschienene militairische Werke und beauftragte ihn bisweilen, ausgezeichnete fremde Offiziere mit den preußischen Einrichtungen in geeigneter Weise bekannt zu machen, wie dies namentlich mit dem berühmten Gribauval der Fall war, der als Kapitain der französischen Artillerie kurz vor dem siebenjährigen Kriege in Berlin war.

Holtzendorff galt für einen vorzüglichen Lehrer, und wird diese Ansicht im Allgemeinen durch das noch vorhandene Heft bestätigt, das von ihm herrührt.

Noch lahmend an der bei Leuthen erhaltenen Wunde, sehen wir ihn in seiner Eigenschaft als Feuerwerksmeister bei der Belagerung von Olmütz mit unübertrefflicher Hingebung seine umfangreichen Pflichten wahrnehmen.

Nach Dieskau's Tode 1777 mit den Geschäften des General-Inspekteurs betraut, und später wirklich mit dieser Stelle bekleidet, wurde er bei Beendigung des bairischen Erbfolgekrieges Generalmajor.

Die Zeitungen des Jahres 1780 berichten bei Gelegenheit seines 50jährigen Dienstjubiläums — charakteristisch für die damals herrschende Einfachheit — wie sämmtliche Herren Offiziere ihrem würdigen Vorgesetzten in pleno ihre frohen Empfindungen durch Ueberreichung eines Gedichts, so auf weißem Atlas gedruckt war, an den Tag gelegt.

Sein Tod ist nur um kurze Zeit dem seines großen Monarchen vorangegangen, welcher sich bei dieser Veranlassung mit tiefem, innig zum Herzen sprechendem Gefühl äußerte. Holtzendorffs Stelle wurde durch die Obersten v. Dittmar und den jüngeren Moller besetzt, von denen der letztere das Artillerie-Material unter sich hatte.

Es darf schließlich in der Reihe dieser Koryphäen der Name Rudolph Wilhelm v. Winterfeld nicht unerwähnt bleiben, ein Offizier von höchst ausgezeichneter wissenschaftlicher Bildung, die er mittelst seiner trefflichen Lehrmethode in weiterem Kreise zu verbreiten bemüht war, wovon sein noch vorhandenes Fortifikationsheft Kunde giebt. Mit Auszeichnung an verschiedenen Feldzügen betheiligt, wurde seine Karriere im Jahre 1759 durch seine Gefangennahme in Dresden unterbrochen. Bei der Rückkehr wurde er, die Majorscharge überspringend, sogleich Oberstlieutenant.

Es ist wohl nicht blos für jene Zeit als ein seltener Fall zu betrachten, daß ein numerisch so schwaches Offizierkorps eine solche Anzahl hoch bedeutender Männer aufzuweisen gehabt, welche noch

jetzt, nach mehr als hundert Jahren, von ihren dankbaren Nachfolgern als Vorbilder der Nacheiferung verehrt werden.

Es sei mir gestattet, hier einige Personal-Nachrichten über zwei Offiziere folgen zu lassen, welche erst im weiteren Verlauf dieser langen, glorreichen Regierung zur Waffe hinzugetreten sind, und noch im Laufe derselben einen hervorragenden Ruf erlangt haben.

Es ist dies zunächst Karl Philipp v. Anhalt, ein natürlicher Sohn eines Bruders des berühmten Prinzen Moritz. Unter dem Namen Philippi eingetreten und 1759 zum Offizier avancirt, hatte er durch seine besondere Brauchbarkeit die Aufmerksamkeit des Königs auf sich gelenkt, welcher bei dieser Gelegenheit von den erwähnten Beziehungen zu jenem heldenmüthigen Prinzen Kenntniß erhielt. — Bald darauf unter dem Namen v. Anhalt in eine zur Disposition Seiner Majestät offene Kapitainsstelle eingerückt, und an die Spitze der neuerdings bei der Armee des Königs errichteten reitenden Artillerie gestellt, wurde ihm der Vorzug zu Theil, dieselbe bei Reichenbach in ihrem ersten größeren Gefecht zu führen und durch den Orden pour le mérite belohnt zu werden.

Kapitain v. Anhalt war es, dem späterhin im Friedensverhältniß die Ausbildung der reitenden Artillerie unter den Augen des Königs übertragen wurde, und der den größten Theil derselben während des bairischen Erbfolgekrieges führte. Allen Nachrichten zufolge erscheint er als eine Persönlichkeit von echt militairischem Gepräge, vollkommen geeignet, der jungen Waffe denselben Stempel aufzudrücken.

Vor Allem aber verdient hier Christian Gottlieb v. Tempelhoff genannt zu werden, berühmt als Geschichtsschreiber des siebenjährigen Krieges und als Verfasser des tiefwissenschaftlichen Bombardier prussien; viele Jahre hindurch unbestritten der erste Koryphäe der preußischen Militair-Literatur. Nachdem er in Halle studirt und bei ausbrechendem Kriege kurze Zeit bei einem Infanterie-Regimente gestanden, trat er 1757 zur Artillerie über.

Die Schlacht bei Hochkirch fand ihn als Korporal mit seinem Geschütz einer weit vorgeschobenen Feldwache beigegeben. Von ihm sind, wie es scheint, die ersten rettenden Allarmschüsse ausgegangen. Gleich darauf wurde er bei Vertheidigung seines Geschützes übermannt und niedergestreckt. In der Schlacht bei Kunersdorf, die er als Feuerwerker mitmachte, sehen wir ihn ebensowohl als tapferen Streiter, wie als denkenden Beobachter. Bald darauf zum Offizier ernannt, nahm er an einem großen Theil der ferneren Kämpfe Antheil, und ging mit dem Rufe eines besonders ausgezeichneten Artillerie-Offiziers in das Friedensverhältniß über.

Besonderen Nutzen stiftete er durch seine ausgezeichneten Vorlesungen, deren Ruf Veranlassung wurde, ihn als Lehrer des jungen Prinzen zu verwenden, der als Friedrich Wilhelm III. unsterblich geworden ist.

Friedrich der Große belohnte Tempelhoffs Verdienste durch Bevorzugung im Avancement und durch Verleihung einer Präbende, Friedrich Wilhelm II. durch den Orden pour le mérite, Friedrich Wilhelm III. durch den rothen und schließlich durch den schwarzen Adlerorden.

Einer Erzählung zufolge, für welche es mir leider nicht gelungen ist, ausreichende Beweise beizubringen, hat Napoleon I. in den Unglückstagen von 1806 den in Berlin schwer erkrankten Generallieutenant v. Tempelhoff begrüßen und ihm für seine Arbeiten Dank sagen lassen, indem er aus denselben viel gelernt habe.

So schwer es mir wird, muß ich doch hier die persönlichen Mittheilungen über unsere ruhmwürdigen Vorfahren abbrechen, und gestatte mir nur noch die bekanntesten Namen derjenigen Artillerie-Offiziere anzuführen, welche in den Schlachten Friedrich des Großen den Heldentod gefunden haben. Es sind dies neben vierundzwanzig minder bekannten die Namen Zastrow, Osten, Zbikowski, Brauchitsch, Borcke, Dreski, Tettau, Beausobre, Lewinski, Holtzmann, Below und der hoffnungsvolle Feuerwerkslieutenant Jacobi, der wegen des wahrhaft wissenschaftlichen Werthes seiner Artillerie-Vorträge in Ruf gestanden, und dessen Tod der Oberst

Dieskau mit den Worten gemeldet hat: „Eure Majestät haben in selbigem einen sehr geschickten Artilleristen verloren.“

Die Stärke der aus einem Bataillon Feldartillerie und vier Garnison-Kompagnien bestehenden Preußischen Artillerie, wie sie Friedrich der Große bei Antritt seiner Regierung vorfand, ist folgende:

1 General,
4 Stabsoffiziere,
6 Kapitains,
11 Premier-Lieutenants,
17 Seconde-Lieutenants,
150 Avancirte,
935 Kanoniers,
1 Regimentstambour,
19 Tambours,
5 Dudelsäcker,
7 Personen des Unterstabes,

Was die Spielleute betrifft, so war der Regimentstambour zugleich für die große Heerespauke bestimmt, welche in den ersten schlesischen Kriegen auf einem vierspännigen Wagen ins Feld mitgenommen wurde. Die Dudelsäcke, bekanntlich ein Ehrenvorzug der hochschottischen Regimenter, scheinen im Jahre 1713 in Folge der nahen Beziehungen zum britischen Königshause in Preußen heimisch geworden zu sein. Friedrichs feinem Sinn für Harmonie scheinen sie als Begleiter derjenigen Waffe, welche den Grundton im Schlachtenkonzert anzugeben hat, wenig zugesagt zu haben.

Sie wurden abgeschafft und durch eine Janitscharen-Musik ersetzt, deren Stamm die funfzehn Mohrenpfeifer des aufgelösten Garde-Grenadier-Regiments — der berühmten Potsdamer Riesen — abgaben.

Wenn bei der Acquisition jener Neger der artilleristischen Lieblingsfarbe „Schwarz“ Rechnung getragen zu sein scheint, so muß doch bemerkt werden, daß dieselbe in der damaligen Uniform wenig hervortritt.

Dieselbe war vielmehr ganz blau mit sehr niedrigem Kragen mit rothem Unterfutter, dazu die rothe Binde der alten Regimenter. Mit Ausnahme der Bombardiere, die Blechmützen trugen, bestand die Kopfbedeckung aus dreieckigen Hüten, die der Offiziere mit Tresse, die der Gemeinen mit einem vierfabigen Quast, wobei Roth das Element des Feuers, Weiß, Gelb, Schwarz: Salpeter, Schwefel und Kohle bedeuten sollten.

An einem weißen Koppel trugen die Mannschaften einen kleinen Palasch und an dem gleichfalls weißen Bandolier mit zwei messingenen Räumnadeln eine Pulverflasche, bei dem 1772 errichteten 4. Artillerie-Regiment eine Pistole. Die Unteroffiziere trugen nach Bedarf entweder ein Kurzgewehr oder eine Zündruthe.

Die eigentliche artilleristische Ausrüstung war reichlich vorhanden und in vorzüglichem Zustande. Die Ausbildung des Personals war dem vollkommen entsprechend.

So war die Artillerie beschaffen, welche Friedrich der Große bei seiner Thronbesteigung vorfand. Zwar an Kopfzahl gering, war dieselbe doch in jeder anderen Beziehung sehr wohl geeignet, bei der Ausführung seiner kühnen Pläne ein zuverlässiges und gewichtiges Werkzeug abzugeben.

Beim Ausmarsch nach Schlesien war die unter Führung des Oberstlieutenant v. Merkatz der Armee in drei Kolonnen beigegebene Artillerie, abgesehn von den Bataillons-Kanonen, nur gering.

Die Mannschaften werden auf 203 Artilleristen,
die Geschütze auf 20 3pfünder,
8 12pfünder,
4 sogenannte 18pfündige Haubitzen und
10 50pfündige Mörser
Summa 42 Geschütze
angegeben.

Außerdem folgte ein Transport zu Wasser.

Beachtenswerth ist die Sorge des Monarchen für die Erhaltung des Artillerie-Angespanns bei starken Märschen und grundlosen Wegen. In diesem Sinne schreibt er unter dem 19. Januar 1741 an den vor Glogau stehenden Erbprinzen v. Anhalt-Dessau:

„Merkatz soll nunmehr seinen Marsch beschleunigen, Tag und Nacht marschiren, wenigstens vier Meilen täglich, um bald bei mir zu sein, und können die Artilleriepferde ledig neben gehen, da ich Vorspann und Relais angeordnet habe.“

Unter den kleineren Unternehmungen jener Zeit spricht der Angriff auf das Schloß von Namslau unter General Jeetze für den Unternehmungsgeist der damaligen Artillerie-Offiziere. Um dem Schlosse mit Geschütz beikommen zu können, deckte man das Dach eines Hauses ab und stellte Kanonen auf den Boden, deren Feuer sehr bald die Uebergabe nach sich zog.

Die Schlacht bei Mollwitz am 10. April 1741, so entscheidend für König und Vaterland, war auch für die Artillerie ein Tag von hoher Bedeutung.

Während fast sämmtlich vorhandenen 32 3pfünder als Bataillonskanonen in der Linie der Infanterie standen, waren 28 meist schwere Geschütze einige hundert Schritt vor derselben gegen Mollwitz vorgezogen. Die Kavallerie auf beiden Flügeln, erwartete man stehenden Fußes das Anrücken der Oesterreicher, die man eigentlich vollständig überrascht hatte. Die feindliche Kavallerie war es, welche zuerst auftrat und bei ihrer Formation von der nach des Königs eigenem Urtheil schnell und gut bedienten preußischen Artillerie mit Geschossen überschüttet wurde.

Ohne sich an den entgegenstehenden höheren Befehl zu binden, schritt General Römer, der Führer dieser Kavallerie, unverweilt zum Angriff, warf die preußische Kavallerie und eroberte einige der nicht hinreichend gedeckten Geschütze. Den übrig bleibenden gelang es jedoch der österreichischen Artillerie während des ganzen Verlaufs der Schlacht mit Erfolg die Spitze zu bieten.

Die Entscheidung des Kampfes war der preußischen Infanterie vorbehalten, welche in unübertrefflicher Haltung durch die Präcision und Schnelligkeit ihres Feuers alle Reiter-Angriffe zurückschlug. Ein glänzendes Vorgehn mit dem Bajonet führte schließlich die allgemeine Flucht des Feindes herbei.

Selten hat wohl jemand in so hohem Grade als Friedrich der Große die Gabe besessen, aus den eigenen Fehlern heilsame

Lehren zu ziehn. — Hier bot sich reichhaltige Gelegenheit dazu, die nicht unbenutzt blieb. Die Deckung der vorgezogenen Artillerie wurde von nun ab besonders dazu bestimmten Bataillonen übertragen und dieser Gegenstand in die späteren Instruktionen aufgenommen.

Ganz besonders bedenklich machte den König aber der Umstand, daß man nahe daran gewesen, Mangel an Munition zu leiden. Während er bei der Infanterie das Quantum von dreißig Patronen, welches der Mann bis dahin bei sich geführt, sofort verdoppeln ließ, widmete er diesem Gegenstande bei der Artillerie der komplizirteren Verhältnisse wegen ein längeres reifliches Nachdenken. Von einigen Kalibern war noch reichlich Munition vorhanden geblieben, während dieselbe von andern gänzlich verschossen war. Deshalb glaubte der König das geeignete Mittel der Abhülfe in einer Richtung gefunden zu haben, in welcher er mit den heutigen Verehrern eines Einheitsgeschützes nahezu zusammentraf. Gewiß ist es von Interesse, zu vernehmen, wie Friedrich der Große von diesem Standpunkte aus über die Kaliberfrage gedacht hat. Seine Korrespondenz mit dem Fürsten Leopold v. Anhalt-Dessau giebt darüber Auskunft:

„Ich bin gesonnen“ — schreibt er unter dem 11. August 1741 — „für Euer Liebden unterhabende Armee (die bei Brandenburg versammelt stand) auf das künftige Jahr eine neue Feldartillerie machen zu lassen, dergestalt, daß solche aus 60 3pfündern bestehen soll, hingegen ich alle die 6pfünder abschaffen und umgießen lassen will, weil erstere besser zu traktiren sind und damit geschwinder gefeuert werden kann ꝛc.“

Darauf erwiederte der Fürst:

„Es ist gewiß an dem, daß in einer Feldschlacht mit den 3pfündigen Kanons viel geschwinder fortzukommen, und selbige insonderheit viel geschwinder können geladen werden, als die 6pfünder. Hingegen werden Euer Königliche Majestät nicht in Ungnade deuten, daß ich dieses ganz unmaßgeblichst, doch schuldigst und unterthänigst beifüge und erinnere, daß wenn Euer Majestät sollten nöthig finden,

gnädigst zu befehlen, daß eine Armee von Euer Majestät einen Fluß passiren sollte, ich nach meiner wenigen Einsicht und Experience dafür halte, daß zu solcher Expedition die 3pfündigen Stücke zu klein sind, die daselbst befindlichen feindlichen Posten zu delogiren. Auch wenn die feindliche Armee anmarschirte, würde man sie mit solchen kleinen Kanons nicht weit genug obligiren können, von Weitem sich zu deployiren und in Schlachtordnung zu stellen. Wegen dieser angeführten, mir deucht sehr klaren Raisons halte ich dafür, daß eine komplette Feldartillerie von zwei oder vier Haubitzen, 6 12pfündigen, 10 6pfündigen und 40 3pfündigen Kanons für Euer Majestät Dienst zu formiren höchst nöthig sei."

Der König spricht sich hierauf unter Anderm folgendermaßen aus:

„Nach meinem Plan aber wäre ich gesonnen, die Feldartillerie von 40 Bataillons auf folgenden Fuß zu setzen und zwar: 60 3pfündige Kammerstücke nebst 100 Schuß zu jedem Kanon nach des Major Holtzmann Invention, daß nämlich alles, was dazu erfordert wird, auf solche mit geladen und selbige nur von zwei Pferden gezogen, sonst aber kein besonderer Munitionskarren dazu erfordert wird. Ferner sollen bei dieser Feldartillerie sein: 6 6pfündige Kammerstücke nebst 50 Schuß, jede Kanone zu drei Pferden, 2 12pfündige Kammerstücke nebst 24 Schuß zu sechs Pferden, 2 24pfündige Kammerstücke zu zehn Pferden und 4 18pfündige Haubitzen zu vier Pferden. Dies sind meine Gedanken, welchergestalt ich gern eine solche Artillerie einrichten wollte, und würde es mir lieb sein, wenn Euer Liebden noch etwa hiebei ein oder anderes zu bemerken hätten, daß dieselben Mir Dero solche Gedanken zu kommuniziren belieben wollten."

In seiner Antwort erkärt sich der Fürst vollkommen einverstanden, wodurch allerdings bei den leichten Geschützen eine allzuschwache Bespannung Eingang finden konnte.

Als eine sehr merkwürdige Erscheinung mag hier hervorgehoben werden, daß, während Napoleon III. mit größter Energie ein Einheitsgeschütz angestrebt hat, Napoleon I. öfters absichtlich drei verschiedene Kaliber in eine Batterie von sechs Geschützen zusammentreten ließ. So bestand die Elitenbatterie, die er in Italien errichtete, sowie die der Konsulargarde aus 2 8pfündern, 2 4pfündern und 2 Haubitzen. Auch hier ist es nicht ohne Interesse, den Gedankengang der beiden großen Feldherren in Betreff dieses wichtigen Gegenstandes zu verfolgen.

Die für die Artillerie gleichfalls rühmliche Schlacht bei Chotusitz hatte die glorreiche Beendigung des ersten schlesischen Krieges zur Folge, der für die preußische Artillerie so vieles Wichtige gebracht, resp. sanktionirt hatte. Letzteres gilt namentlich von zwei Maßregeln, durch welche der König fast allen anderen Artillerien vorausgeeilt war:

1) die völlige Trennung der Feld- von der Belagerungs- und Festungsartillerie und
2) die Eintheilung der Geschütze in Brigaden zu zehn Geschützen, woraus die nachherigen Batterien hervorgegangen sind, statt des bisher üblichen Zusammenhaltens in einem großen Park.

Im Laufe des Krieges war ferner ein zweites Bataillon der Feldartillerie errichtet, und die letztere zum Range eines Regiments erhoben worden, während zugleich die Garnisonartillerie bedeutend verstärkt wurde.

Die nun folgenden zwei Friedensjahre betrachtete der König namentlich auch in Bezug auf seine Artillerie als stete Vorbereitung für den Krieg. Die Beschaffung von Kammergeschützen und die Ausbildung des Kartätschschusses mit neun Kugeln treten dabei in den Vordergrund.

Beim Beginn des zweiten schlesischen Krieges waren alle Vorbereitungen so getroffen, daß die Artillerie in weit imposanterer Weise auftreten konnte, als im ersten Kriege. Die Armee führte einen vollständigen Belagerungstrain und im Ganzen 226 Geschütze mit sich. Gleich das erste größere kriegerische Ereigniß, die Belagerung von Prag, zeigte ein großartiges Ineinandergreifen

des ganzen Räderwerks der gewaltigen Heeresmaschine. Die von den Ingenieuren geleiteten Arbeiten, die Stürme der Infanterie gegen vorgeschobene Posten, namentlich gegen das Fort auf dem Ziskaberge, wetteiferten mit den Leistungen der Artillerie, welche ihre Batterien schnell vollendete, die feindlichen Geschütze demontirte, häufige Feuersbrünste in der Stadt verursachte und bereits am vierten Tage nach Eröffnung der Laufgräben mit dreißig Geschützen eine Bresche zu Stande brachte. Der Besatzung, welche Chamade schlug, wurde der freie Abzug verweigert. Vier Tage später gelang es, durch meisterhafte Bombenwürfe die Moldau-Schleusen zu zerstören, wodurch der Fluß ganz seicht, und die Wasserseite der Altstadt zugänglich wurde. Die Ergebung der 12,000 Mann starken Besatzung als Kriegsgefangene beendete diese Belagerung, bei welcher neben sehr geringem sonstigem Verlust ein Prinz des Hauses, der Markgraf Wilhelm v. Schwedt, den Heldentod fand.

Glänzend ragt diese schöne Waffenthat aus der Zahl der bisher geführten Belagerungen hervor, bei denen man großentheils ohne Weiteres dem hergebrachten Schematismus gefolgt war.

Friedrich der Große, der in den wesentlichen Richtungen als ein ebenso eminenter, wie genialer Ingenieur betrachtet zu werden verdient, hatte auch hier in großartiger Weise eingewirkt.

Leider hat das schöne Beispiel nicht ausgereicht, bei den späteren Belagerungen dasselbe Ineinandergreifen aller Betheiligten zur Norm zu machen. Friedrich hat sogar den Ausspruch nicht zurückhalten können, daß die leitenden Offiziere, die Ingenieure und die Artilleristen oft gewetteifert hätten, wer die meisten Sottisen machen könne. Es ist indessen wohl zu beachten, daß die Umstände sich nie wieder so vortheilhaft gestalteten, wie vor Prag, was namentlich von der späteren Belagerung dieser Stadt im Jahre 1757, von der von Olmütz 1758 und von Dresden 1760 gilt. Die Belagerung von Kosel 1745, die von Breslau 1757, sowie die von Schweidnitz 1758 waren durchweg recht tüchtige Leistungen.

Auf die große Belagerung der letzteren Festung im Jahre 1762 komme ich später zurück.

Die später nothwendige Räumung von Prag Ende Oktober 1744 konnte nicht ohne Verlust an Geschützen geschehen, weshalb der König die Führer, namentlich den General v. Einsiedel, zur Verantwortung zog. Der Rückzug aus ganz Böhmen bot für die Artillerie unglaubliche Schwierigkeiten, die nur mit Aufbietung aller Kräfte überwunden werden konnten.

Die Winterquartiere in Schlesien wurden zur Herstellung der vollen Schlagfertigkeit benutzt.

Die Schlacht bei Hohenfriedberg am 4. Juni 1745 sollte dieselbe glänzend bewähren.

In der Darstellung derselben, in der Histoire de mon temps, einer der lebensvollsten, die aus Friedrichs Meisterfeder geflossen, schildert der Monarch, wie er selber auf einer beherrschenden Höhe, die er den Topasberg nennt, 6 24pfündige Kammerstücke aufgestellt, die sehr nützlich geworden durch die große Verwirrung, welche sie in den Reihen der Feinde verursachten. Die Sachsen, welche gegen Striegau vorrückten, hatten nichts weniger als solchen Empfang erwartet. Die Kavallerie des rechten Flügels formirte sich unter dem Schutze dieser Batterie. Nach zwei Angriffen wurde die sächsische Kavallerie gesprengt, und die Gardes du Korps hieben die zwei Bataillons in Stücken, die das Gefecht eröffnet hatten. Ein kräftiger Stoß der Infanterie des rechten Flügels vollendete die Niederlage der Sachsen. Hier sowohl, wie bei dem weiteren Vorgehen gegen die Oesterreicher haben die Bataillonskanonen die Infanterie begleitet und so zu der Erschütterung des Feindes beigetragen, welche den beispiellosen Erfolg der berühmten Attake des Regiments Bayreuth Dragoner mit angebahnt hat, des Schlußakts dieser Schlacht, welche den großen König zu dem ewig denkwürdigen Ausruf veranlaßt hat:

„Die Welt ruht nicht sicherer auf den Schultern des Atlas, als Preußen auf einer solchen Armee."

Für die Kenntniß der damals bei der Artillerie obwaltenden Verhältnisse sind die „Disposition, welchergestalt sich die Artillerie bei einer Hauptaktion mit dem Feinde zu verhalten hat", vom August 1744, und die „Disposition, wie es bei vorgehender Bataille

bei Seiner Königlichen Majestät Armee unveränderlich soll gehalten werden", vom 1. Juni 1745 Dokumente von besonderer Wichtigkeit. Sie tragen noch ganz das Gepräge des Systems der Parallel-Schlachten, weisen aber in sehr anschaulicher Weise auf eine stete Wechselwirkung der drei Waffen und ein geschicktes Ineinandergreifen derselben hin. Bei der Artillerie wird wiederholt der Neun-Kugel-Kartätschen Erwähnung gethan. Die Hauptleute und Lieutenants werden für die Richtung der Geschütze verantwortlich gemacht, die sie nicht den Kanonieren überlassen sollen. Nicht die feindlichen Geschütze, sondern die übrigen Truppen sollen vorzugsweise ins Auge gefaßt werden. Das Ziehen der Geschütze im Gefecht durch Mannschaften ist durchaus Regel.

Leider sind die Nachrichten über den Gebrauch der Artillerie in den späteren Schlachten des zweiten schlesischen Krieges nicht ausführlich genug, um uns erkennen zu lassen, in wie weit diese Anordnungen dabei zur Geltung gekommen sind. Ohne daher hierauf weiter einzugehen, erlaube ich mir, aus dem Schreiben, welches Seine Majestät der König nach Beendigung des Krieges unter dem 1. Januar 1746 an den General v. Linger richtete, Folgendes mitzutheilen:

> „Mein lieber General der Artillerie v. Linger. Da der Krieg sich nunmehr geendigt hat, und ich während der Zeit, daß derselbe gedauert, mit dem braven und rechtschaffenen Betragen meiner Offiziers um so mehr zufrieden zu sein Ursache gehabt, als dieselben sammt und sonders ihr Devoir in allen Occasionen dergestalt erwiesen, daß den Preußischen Waffen dadurch ein fast unsterblicher Ruhm erworben worden, so werde Ich meines Orts solches gegen Meine Offiziers in allen Gelegenheiten zu erkennen nicht ermangeln; dabei ich aber das gewisse und sichere Vertrauen zu den Chefs und Kommandeurs der Regimenter sowohl, als zu den Stabs- und Ober-Offizieren habe, daß sie nichts negligiren werden, um die gute Ordnung und Disziplin, durch welche Meine Armee bis dato unüberwindlich gewesen, auf alle Art und Weise wieder

völlig einzuführen und zu erhalten, allen Fleißes bemüht sein werden."

Während der wichtigen, nun folgenden mehr als zehnjährigen Friedensperiode wurde ein bevorstehender großer Krieg mit vielem Ernst ins Auge gefaßt und namentlich auch im Bereiche der Artillerie in diesem Sinne verfahren. In Bezug auf die eingeführten Kammergeschütze traten manche Nachtheile hervor, in Folge deren man sich wieder den gewöhnlichen Kanonen zuwandte, welche im Laufe des siebenjährigen Krieges jene gänzlich verdrängten. Gleichzeitig trat die Vorliebe des Königs für Haubitzen, die er mit Recht sehr geeignet für die Offensive hielt, je länger je mehr hervor. Die Mitführung der Mörser ins Feld unterblieb erst in den letzten Feldzügen des großen Krieges. Um den Frei-Bataillonen recht leichtes Geschütz zu geben, waren sogar Einpfünder konstruirt worden, welche indessen nach dem Kriege außer Gebrauch kamen.

Nicht weniger eifrig als in Preußen hatte man in Oesterreich die Friedensjahre zu Rüstungen benutzt. Namentlich war die Artillerie, welche der König in den beiden ersten Kriegen geradezu als pitoyabel bezeichnet, durch den Fürsten Wenzel Lichtenstein, der große Summen aus eigenem Vermögen für diesen Zweck aufwandte, auf einen sehr Achtung gebietenden Fuß gebracht worden.

Friedrich der Große, welcher den Fürsten Lichtenstein jedesmal mit großer Hochachtung erwähnt, war diesen Veränderungen mit vieler Aufmerksamkeit gefolgt und mit nicht geringer Spannung scheint er dem ersten Zusammentreffen seiner Artillerie mit der neu organisirten österreichischen entgegen gesehen zu haben.

Nachdem im August 1756 die Mobilmachung der preußischen Armee mit Einschluß der der Artillerie mit merkwürdiger Schnelligkeit und Präzision erfolgt, das überraschende Einrücken in Sachsen und die Einschließung der sächsischen Armee im verschanzten Lager bei Pirna nach Wunsch gelungen, trat jenes Zusammentreffen am 1. Oktober bei Lowositz ein, und zwar durchaus zum Vortheil der preußischen Artillerie. Major v. Moller, der ausgezeichnete Führer derselben, placirte seine schweren Geschütze

in sechs verschiedenen Batterien am Fuße des Homolka- und Lobosch-Berges so wie weiter links in dem Raume bis zur Elbe so günstig, daß denselben während des Verlaufs der ganzen Schlacht ein ausgedehntes Feld der Wirksamkeit gesichert blieb. Sie überwältigten das Feuer der in vorderster Linie stehenden österreichischen Geschütze, bereiteten den Angriff der preußischen Kavallerie gegen die feindliche angemessen vor, sorgten für die Aufnahme der ersteren, welche in Folge unübersteiglicher Hindernisse wiederholt zurückweichen mußte, wiesen das offensive Vorbrechen einer starken österreichischen Kolonne ab, wirkten mörderisch gegen die bei Sulowitz postirten dichten Massen, steckten dies Dorf in Brand und protegirten schließlich den schönen Infanterie-Angriff auf Lowositz, welcher die Schlacht entschied.

Die Anerkennung, welche der König seiner Artillerie zollte, gab sich in der Verleihung von vier Orden pour le mérite an Moller und drei seiner Kapitains und durch dessen Beförderung zum Oberst-Lieutenant kund, welcher in wenig Monaten die zum Obersten folgte.

In einem Schreiben an den Feldmarschall Schwerin sagte der König:

> „Die Oesterreicher besitzen mehr Kriegskunst als vor diesem, und glaubt mir auf mein Wort, daß, wenn man ihnen nicht viele Kanonen entgegenstellte, es eine unglaubliche Menge von Leuten kosten würde. Moller von der Artillerie hat Wunder gethan und mich auf eine erstaunliche Art sekondirt."

Die Uebergabe der bei Pirna eingeschlossenen Sachsen sowie die Besitzergreifung der Vorräthe in Dresden führte nicht nur zur Verstärkung, sondern auch zu einer wichtigen Veränderung in der preußischen Artillerie. Aehnlich wie Napoleon I. im Jahre 1800 durch Einstellung der zahlreichen sardinischen Bestände statt des bisherigen 4- und 8pfünders den 6pfünder zum Haupt-Kaliber der französischen Artillerie machte, trug auch Friedrich der Große in seiner Weisheit der Macht der obwaltenden Verhältnisse Rechnung, wenngleich es bei ihm noch eine besondere Abneigung gegen den 6pfünder zu überwinden galt. Bei Bestellung einer

großen Zahl von 3pfündern hat er sich in einem Schreiben an General Linger geradezu ausgesprochen: „Ihr wißt, daß ich vom 6pfünder nichts halte." Im Laufe der Feldzüge gewann sich dieses Kaliber je länger je mehr die gute Meinung des Königs.

Die glänzenden Erfolge der preußischen Artillerie bei Lowositz sollten sich leider in den nächsten Schlachten nicht wiederholen.

Bei Prag vermochten die schweren preußischen Geschütze dem durch schwieriges Terrain führenden Umgehungsmarsch der übrigen Waffen nicht zu folgen, während die österreichische Artillerie der zum Angriff formirten preußischen Infanterie gegenüber bereits sehr vortheilhafte Stellungen genommen hatte. Das Blutbad, welches dieselbe unter den vorrückenden Preußen anrichtete, war nahe daran, den Verlust der Schlacht für die letzteren herbeizuführen, wenn nicht verschiedene Fehler der Oesterreicher, welche von den preußischen Führern blitzschnell benutzt wurden, eine Wendung herbeigeführt hätten. Ungemein groß war der preußische Verlust, darunter der Feldmarschall Schwerin, der nach Friedrichs Ausdruck allein 10,000 Mann aufwog.

Nicht weniger günstig postirt als bei Prag und von nicht minder verderblicher Wirkung zeigten sich die österreichischen Geschütze bei Collin, worüber der König sich in einem Briefe an Mylord Maréchal folgendermaßen ausspricht:

> „Les ennemis avaient l'avantage d'une artillerie nombreuse et bien servie. Elle fait honneur à Lichtenstein qui en est directeur. La Prusse seule peut le lui disputer."

Die preußische Artillerie war gleichwohl in dieser Schlacht im Allgemeinen außer Stande, die feindliche mit Vortheil zu bekämpfen.

Dagegen war die Schlacht bei Roßbach ein Tag hohen Ruhms für die preußische Artillerie. Die Anlage zur Schlacht von Seiten der Franzosen war eine Nachahmung der weitgreifenden Umgehungsmärsche, durch welche der große König so oft seine Siege eingeleitet hat. Aber der Geist des Vorbildes war nicht auf die Nachahmer übergegangen. Er selber lieferte an diesem Tage die glänzendste Gegen-Lection zu seiner eigenen Methode,

Digitized by Google

deren Vorzüge und Schwächen er besser als irgend ein Sterblicher kannte.

Der König ließ seine Armee links abmarschirt eine ähnliche Marschrichtung nehmen, wie die bei den Franzosen erkannte. — Ein sanfter Höhenrücken trennte die fast gleichlaufend mit einander fortrückenden Heere. Da plötzlich legt sich die preußische Kavallerie, begleitet von einer rasch manövrirenden Batterie, von vier 24pfündigen Kammerstücken, zwölf 12pfündern und zwei 10pfündigen Haubitzen unter Oberst Moller der feindlichen Tete vor. Von ihrer herrlichen Aufstellung auf dem Janus-Hügel überschütteten diese Geschütze die feindlichen Kolonnen mit ihren Geschossen, überwältigten das feindliche Geschützfeuer und bereiteten den Angriff der Seydlitz'schen Kavallerie so tüchtig vor, daß alle Geschichtsschreiber übereingekommen sind, der Artillerie einen wesentlichen Antheil an dem unübertroffenen Triumphe beizumessen, durch welchen hier der berühmte Reiterführer sich und seine tapfern Schaaren unsterblich gemacht hat.

Die Bedrängniß Schlesiens zwang den König nach Besiegung der Franzosen und der Reichs-Armee in dieser Richtung zu neuen Großthaten zu eilen. Die Schlacht bei Leuthen ist diejenige, bei welcher er am speziellsten auf die Verwendung seiner Artillerie eingeht. Die Noth hatte ihn gezwungen, derselben ein neues Element — schwere 12pfünder von 29 Centner Rohrgewicht — aus den Glogauer Beständen hinzuzufügen, denen seit der berühmten Schlacht der Ehrenname „Brummer" geblieben ist, und die sich lange in der Feld-Artillerie erhalten haben.

Nach Beendigung eines sehr glücklichen Avantgarden-Gefechts entwickelte der König seine Armee ganz im Sinne der schrägen Schlachtordnung mit refüsirtem linken Flügel, um mit seinem verstärkten rechten den österreichischen linken anzugreifen. Zwanzig jener 12pfünder unterstützten den ersten Angriff so wirksam, daß die bewachsene Anhöhe, an welche sich der äußerste linke Flügel des Feindes lehnte, ohne Schwierigkeit genommen wurde und die Linie desselben aufgerollt werden konnte. Während die Oesterreicher mittelst einer großen Viertel-Schwenkung eine der preußischen gleichlaufende Front herzustellen suchten, nahmen zwanzig

andere 12pfünder Stellung auf einer Anhöhe, die das Dorf Leuthen beherrscht, und zwangen die in dieser Richtung vordringenden Oesterreicher zum Rückzuge. Eine dritte Batterie faßte die vom äußersten rechten Flügel heranreitenden österreichischen Kürassiere rechtzeitig ins Auge und begrüßte dieselben mit einer vollen Salve, welche der Driesen'schen Kavallerie das Einhauen erleichterte, was mit glänzendem Erfolg ausgeführt wurde. Fortgesetzte Heldenthaten der Infanterie und Kavallerie vollendeten diesen herrlichen Sieg, bei dessen Verfolgung diesmal die Artillerie nicht unwesentlich betheiligt war. In der Dunkelheit ließ der König Kanonenschüsse in der Richtung auf Lissa thun, während er ohne Unterbrechung auf diesen Ort vordrang. Hier angelangt, war es wiederum Geschützfeuer, was den Rückzug des Feindes zur Folge hatte, und schließlich schickte der König seine Kanonen bis an die Brücke vor, mit dem Befehl, so lange zu schießen, als sie Pulver hätten. Der König, in der Absicht den Schrecken der Feinde zu vermehren, setzte sich — wie man sieht — über die Regel hinweg, welche das Schießen der Artillerie bei Nacht auf sehr vereinzelte Fälle beschränkt.

Die gewonnene herrliche Erfahrung veranlaßte den König, seine Ideen über die Verwendung der Artillerie beim Angriff in schräger Schlachtordnung zum System zu erheben. Den zehn Bataillonen, welche den Hauptstoß zu führen hatten, sollten, ähnlich wie bei Leuthen, große Batterien beigegeben werden und zwar eine von zehn Haubitzen und eine von vierzig 24pfündern oder 12pfündern. Außerdem auf dem refüsirten Flügel eine Batterie von 20 Geschützen. Die Details sind in der meisterhaften Disposition für die Obersten Dieskau und Moller vom 30. Juni 1758 niedergelegt. Merkwürdig ist der Schluß dieser Disposition, wonach die Heranziehung der Artilleristen von den Trancheen vor Olmütz zur Armee der Eile wegen zu Pferde geschehen sollte.

Die tüchtige Betheiligung der Artillerie an der Schlacht bei Zorndorf, wo die sehr wirksame Beschießung der dichten russischen Massen den Attaquen der Kavallerie unter Seydlitz Bahn brach, wurde in Schatten gestellt durch das üble Verhalten der Bespan-

nung der Artillerie des rechten Flügels. Abweichend von der bisherigen Regel, die Geschütze im Gefecht durch Menschen zu bewegen, hatte man seit einiger Zeit versucht, die Gespanne mit ins Feuer zu nehmen.

Bei der Beschaffenheit der Knechte, welche auf alle mögliche Weise zusammengerafft und aus Kriegsgefangenen gepreßt waren, ist es nicht unerklärlich, wenn dieser Troß beim plötzlichen Vorbrechen der russischen Kavallerie nicht Stand hielt. Unglücklicher Weise wurde die Infanterie dadurch in Verwirrung gebracht und das Resultat des sonst so herrlichen Sieges verkümmert.

Der König gab in Folge dessen der Artillerie Kavallerie-Kommandos bei, um die Gespanne in Ordnung zu halten.

Zu den schwierigsten Lagen für Artillerie gehören unstreitig nächtliche Gefechte. Eine solche Lage wurde unter den ungünstigsten Verhältnissen der preußischen Artillerie in der Schlacht bei Hochkirch bereitet. Bei anbrechendem Morgen leisteten aber die noch vorhandenen Geschütze höchst ausgezeichnete, von allen Seiten anerkannte Dienste. Der König selber hatte ein aufmunterndes Wort für sie, als er sie in Verhältnissen sah, die sonst wohl seine strenge Ahnung nach sich gezogen hätten. „Kanoniere", rief er, „wo habt Ihr Eure Kanonen gelassen?" „Der Teufel hat sie bei Nacht geholt!" war die Antwort. „Nun, denn Grenadiere," sprach der König, zur nächsten Infanterie gewendet, „so wollen wir sie bei Tage wiederholen!"

Der Eindruck, welchen der König an den Tagen von Prag und Collin in Betreff der Ueberlegenheit der österreichischen Artillerie erhalten, war im Jahre 1758 durch ähnliche Erfahrungen nicht bestätigt worden, wohl aber hatte er die Oesterreicher stets in Stellungen gefunden, wo jene Erfahrungen sich wiederholt haben würden. Der Entschluß zu einer durchgreifenden Aenderung in Bezug auf seine Artillerie war dadurch in ihm gereift. Mit bewunderungswürdiger Klarheit und Sachkenntniß spricht er sich darüber in seiner Korrespondenz mit General Fouqué unter dem 27. December 1758 aus, in welcher es unter Anderm heißt:

„Die wesentlichsten Veränderungen, die ich in dem Benehmen der österreichischen Generale wahrnehme, bestehen

[illegible] Märschen und in ihrer
[illegible] ohne von Ar-
[illegible] würde, den An-
[illegible] je 400 Geschütze
[illegible] und in Batterien
[illegible] großer Feuerwirkung der
[illegible] Feuers nicht verloren

[illegible] Krieges die österrei-
[illegible] formirt, von dieser
[illegible] Die Flanken sind
[illegible] Jeder kleine
[illegible] um Geschütze auf
[illegible] kreuzendes Feuer nehmen,
[illegible] eine solche Position
[illegible] zu stürmen.“
[illegible] geschlagenen Truppen des-
[illegible] das werde ich niemals
[illegible] Vorsicht wird geboten sein,

[illegible] in angemessener Entfer-
[illegible] aufstellen, mit so viel
[illegible] können, und von dort
[illegible] zu überschütten,
[illegible] Angriff formiren. Ich
[illegible] bemerkt, daß die Oester-
[illegible] widerstehen. Dies gilt
[illegible] Schießen von der Höhe
[illegible] Fall hat weder das
[illegible] Wirkung. Den
[illegible] eines überlegenen
[illegible] heißt eine be-
[illegible] wollen, die weiße
[illegible]
[illegible] nachzuahmen, was wir
[illegible] Gutes finden. Die Römer

eigneten sich die als zweckmäßig erprobten Waffen der Völker an, mit denen sie kriegten, und machten so ihre Heere unüberwindlich."

„So muß man denn das System einer zahlreichen Artillerie annehmen, wie hinderlich dasselbe auch sein mag. Ich habe die unsrige bedeutend vermehrt und das wird den Mängeln unserer Infanterie abhelfen, die sich nur verschlechtern kann, je mehr der Krieg sich in die Länge zieht."

„Es bieten sich noch andere Mittel des Heils. Eins davon wäre, den Feind in die Ebene zu locken und ihn dort zu schlagen. Aber wie Vieles bleibt noch in Betracht zu ziehen!"

Unter den Mitteln, die der König hier andeutet, ohne sie auszusprechen, möchte wohl die Stiftung der reitenden Artillerie, die er einige Monate später ins Leben rief, eine hervorragende Stelle einnehmen.

Bevor wir uns indessen dieser wichtigen Einrichtung zuwenden, müssen wir einen Blick auf die Veränderung in den Kalibern werfen, welche der König im Winter 58/59 vorgenommen.

Er hatte achtzig Stück nach dem Muster eroberter österreichischer 12pfünder gießen lassen. Sie waren bedeutend leichter als die Brummer, aber schwerer als die leichte Gattung der preußischen 12pfünder, von denen nunmehr drei Arten im Felde geführt wurden. Die noch vorhandenen Kammerstücke waren umgeschmolzen oder in die Festungen gestellt worden. Die Armee des Königs erhielt die gewaltige Masse von 171 Stück schweren Geschützes, dazu die Bataillons-Kanonen und sechs 6pfünder der neu errichteten reitenden Artillerie.

Zugleich erhielt die Artillerie beträchtliche Verstärkungen an Kopfzahl, die sich während des weiteren Verlaufs des Krieges noch sehr bedeutend steigerten. Beim Beginn des Krieges war die Artillerie stark: 1 Regiment zu 2 Bataillonen zu 5 Kompagnien. Am Schluß desselben betrug die Stärke 6 Bataillone von zusammen 30 Kompagnien. Bald nach der Rückkehr in die Friedensgarnisonen erfolgte die Formation zu 3 Regimentern.

Der Allerhöchsten Kabinets-Ordre vom 21. April 1759*), welche die Herstellung einer reitenden Batterie zu sechs 6pfündigen Kanonen verfügt und die anfangs nicht unerheblichen Kosten anweist, folgte unverweilt die Ausführung. Bereits im Mai wurde diese Batterie im Lager von Landshut unter den Augen des Königs errichtet. Aelteren Nachrichten zufolge war es der nachherige Major Kühnbaum, von Bayreuth-Dragonern, dem die Ausbildung der Artilleristen als Reiter übertragen war, auch sollen nach denselben Nachrichten die ersten Unternehmungen der neuen Waffe in Gemeinschaft mit dem genannten Regiment erfolgt sein, wogegen neuerdings Zweifel erhoben werden. Nach einigen erfolgreichen Unternehmungen von geringerem Belang wandte sich das Glück entschieden von der neuen Waffe ab und man hat hierbei Gelegenheit, die ganze Charakterstärke des Königs in der eisernen Konsequenz zu bewundern, mit welcher er das einmal als richtig Erkannte vor dem Untergang zu bewahren wußte. Bei Kunersdorf vom Feinde genommen, wurde die reitende Batterie wenige Wochen später unter Lieutenant Schwebs in Fürstenwalde wieder errichtet und dem Fink'schen Korps zugetheilt. Nach-

*) Dieselbe lautet:

„Mein lieber Geheimer Etats-Minister von Schlabrendorf! Weil nach der Einlage zur Bedienung sechs 6pfündiger Canons, das darin specificirte erfordert wird, so kann Ich es nicht ändern, als daß Ihr die dazu erforderlichen Gelder mit 2227 Thlr. 12 Gr. aus Eurer unterhabenden Militairkasse bezahlen, auch desbalb mit dem Obersten v. Krusemarck korrespondiren müsset, weil alles gemacht werden muß und er solches und das übrige schaffen soll. Alles dieses aber pressiret sehr. Ich bin Euer wohlaffektionirter König gez. Friedrich.

Landshut, den 21. April 1759.

An den Etats-Minister v. Schlabrendorf.

Zur Bedienung sechs 6pfündiger Canons werden erfordert:

3 Unteroffiziere
42 Kanoniere
45 Mann.

Diese beritten zu machen kostet:

45 Stück Pferde à 40 Thlr.	1800 Thlr.	
45 Stück Sattel nebst Zubehör à 6 Thlr.	270 „	
45 Paar Stiefeln à 3 Thlr. 12 Gr. .	157 „	12 Gr.
Summa	2227 Thlr.	12 Gr.

dem sie mit demselben das schöne Gefecht bei Pretsch mit Auszeichnung mitgemacht, ging die Batterie bei Maxen abermals verloren. Nicht ganz fest steht es, ob der König sofort zur dritten Errichtung geschritten, oder ob die im Jahre 1760 auftretende Artillerie ausschließlich diejenige ist, welche in diesem Winter bei der Armee des Prinzen Heinrich errichtet wurde. Jedenfalls befand sich beim Vormarsch zur Schlacht bei Torgau eine reitende Batterie bei der Armee des Königs, ohne jedoch an derselben Theil zu nehmen, denn zur Schlachtenwaffe hatte sie der Monarch einstweilen nicht bestimmt, sondern zu kleinen Unternehmungen.

Im Jahre 1761 war im Lager von Bunzelwitz stets ein Zug reitender Artillerie auf Piket. Von hier aus rückte eine halbe reitende Batterie, bei welcher auch eine Haubitze vorkommt, zu der glänzenden Unternehmung gegen die russischen Magazine ab, durch welche der General v. Platen so großen Ruf erlangt hat.

Im Jahre 1762 finden wir die reitende Artillerie bei der Armee des Königs bis auf 21 Geschütze unter Kapitain v. Anhalt vermehrt. Im Gefecht bei Reichenbach fand sich Gelegenheit zur ersten großartigeren Leistung im Geiste der Waffe. Der Herzog von Bevern, welcher bei Peilau ein abgesondertes Korps der zur Deckung der Belagerung von Schweidnitz weitläufig aufgestellten Armee des Königs kommandirte, wurde am 16. August von Daun mit vierfacher Uebermacht von allen Seiten angegriffen. Während er sich auf das heldenmüthigste vertheidigte, sandte der König den disponiblen Theil seiner Kavallerie unter dem Herzog Eugen von Würtemberg, begleitet von der reitenden Artillerie, zu Hülfe. Nachdem man über eine Stunde im Trabe vorwärts geeilt, erreichten diese Truppen den Kampfplatz. Man fand den österreichischen General Odonnel mit 44 Schwadronen im hin- und herwogenden Gefecht mit dem viel schwächeren General Lentulus. Das Erscheinen der Kavallerie des Herzogs von Würtemberg in der Flanke der österreichischen Kavallerie beunruhigte Odonnel bereits nicht wenig, als 15 reitende Geschütze, die rasch Aufstellung genommen hatten, die österreichischen Kürassire mit einer Lage 6pfündiger Kugeln überschütteten. Dies vollendete die

Verwirrung derselben, so daß sie durch den nun erfolgenden Choc der preußischen Husaren ohne Weiteres vom Schlachtfelde vertrieben wurden, worauf die einzelnen Detachements der Oesterreicher, welche noch im Kampfe mit dem Herzog von Bevern standen, ihre Absicht aufgebend, den Rückzug antraten. Dies sind in der Kürze die Thaten und Schicksale der reitenden Artillerie im siebenjährigen Kriege. Selbst bei dem wichtigsten dieser Ereignisse erscheint es fraglich, ob die preußische Kavallerie ohne reitende Artillerie nicht auch zum Ziele gelangt wäre. Sämmtliche Leistungen wiegen bei Weitem nicht die Großthaten der übrigen Artillerie auf, die bei Hohenfriedberg, Lowositz und Roßbach in einem Geiste gebraucht worden, welcher dem Geiste der reitenden Artillerie sehr nahe verwandt ist. Rechnet man hinzu, daß die Verwendung berittener Artilleristen nicht einmal neu war, indem — abgesehen von allen früheren Erscheinungen dieser Art — die Russen in diesem Kriege ihren Dragonern in den vorerwähnten Schuwalows eine Art von berittenen Regimentsgeschützen beigegeben hatten, so ist die Frage wohl nicht unnatürlich, woher denn die Verehrung stammt, welche Friedrich der Große als Stifter der reitenden Artillerie in so seltenem Maße seit mehr als hundert Jahren in allen Landen genießt?

Bei näherer Erwägung wird man indessen finden, daß diese Verehrung ungeachtet des unbedeutenden Anfangs im höchsten Grade gerechtfertigt ist.

Vor Allem bietet seine Einrichtung gegen frühere ähnliche Versuche den großen Unterschied, daß er nicht einzelne von Reitern bediente Geschütze hinstellte, sondern einen Truppentheil erschuf. Der Korpsgeist eines solchen war im Stande, die geistigen Impulse fortzupflanzen, die ihm von dem königlichen Kriegsherrn selber überkommen. Solche Ideen auf ein Offizier-Korps übertragen, heißt ihnen in gewissem Sinne die Unsterblichkeit verleihen.

Demnächst ist wohl zu beachten, welche Elemente der Vollkommenheit der große König gleich in den ersten Keim seiner Schöpfung zu legen gewußt hat. Nächst der Formation als Truppentheil und der Belebung des Reitergeistes durch Anleh-

nung an ein ausgezeichnetes Kavallerie-Regiment ist es vor Allem die Wahl eines tüchtigen Kalibers, durch welches er der jungen Waffe unermeßliche Vortheile verschafft hat. Während das Schuwalow-Geschütz — abgesehen von der Kartätschwirkung — auf den weiteren Distanzen kaum als etwas mehr betrachtet werden kann, als ein Instrument der Knall-Erzeugung, gab der König seiner reitenden Artillerie in dem 6pfünder ein Geschütz in die Hand, dessen Uebergewicht auf dem Schlachtfelde erst 100 Jahre später in Frage gestellt werden sollte, denn selbst noch im Krim-Kriege wird der englische 6pfünder von den Autoritäten der französischen Artillerie günstiger beurtheilt als das 12pfündige Canon obusier de l'empereur.

Die reitende Artillerie ist durch ihre Verhältnisse darauf hingewiesen, in Bezug auf Mann und Pferd, auf Geschirr und sonstige Ausrüstung das Beste zu beanspruchen, was irgend zu erlangen ist. Den Sinn ihres großen Stifters hat sie indeß erst dann ganz erfaßt, wenn sie an die Spitze dieser Wünsche das beste und wirksamste Geschütz stellt, das mit ihrer Eigenthümlichkeit zu vereinigen ist. Die Waffe mag für lange Kanonaden allerdings zu kostbar sein, aber sie verliert in unberechenbarer Weise an Werth, wenn sie jeden Geschützkampf zu scheuen hat. Dies hat der vorschauende Geist des großen Königs im ersten Keim erkannt und die Geschichte aller Kriege hat es seitdem bestätigt.

Rechnen wir hierzu die geistige Arbeit, mittelst welcher der König — wie seine historischen Forschungen beweisen — nach Jahre langem Erwägen sein herrliches Werk ins Leben gerufen; beachten wir schließlich die eiserne Consequenz, mit welcher er, aller Unfälle ungeachtet, immer wieder auf seinen Plan zurückkam, so müssen wir zugestehen, daß ihm der volle Strahlenglanz gebührt, der ihn als Stifter der reitenden Artillerie umgiebt.

Die denkenden Reiter-Offiziere aller Heere werden Enthusiasten, wenn sie auf diesen Punkt kommen. Noch neuerdings heißt es im Werke des französischen Generals Azémar: Friedrichs II. Kavallerie verlangte eine Feuerwaffe. „Ihr sollt sie haben und

zwar die beste von der Welt", erwiederte der König, und er gab ihr die reitende Artillerie.

Das Unglück, welches im Jahre 1759 das erste Auftreten der reitenden Artillerie verfolgt hat, ist in dem genannten Jahre fast in allen anderen Beziehungen des Königs in nur zu ausgedehntem Maße zu Tage getreten. Aber am Rande des Abgrundes zeigte sich seine unerschütterliche Charakterstärke im vollsten Lichte.

Der unglückliche Tag von Kunersdorf, der 12. August 1759, trug im ersten Theile seiner Entwickelung ganz das Gepräge einer Artillerie-Schlacht.

Der rechte Flügel der russischen Verschanzungen wurde nach des Königs Ausdruck von den preußischen Batterien umfaßt, wie ein Polygon bei einer förmlichen Belagerung. Der vortrefflichen Artillerie-Wirkung folgte ein glänzender Angriff mit stürmender Hand, durch welchen sieben Redouten und achtzig Geschütze der preußischen Infanterie in die Hände fielen.

Hatten sich die schweren Geschütze durch das erfolgreiche Feuer aus ihrer ersten Aufstellung hinlänglich bewährt, so trat nunmehr der Nachtheil ihrer Unbeweglichkeit in den Vordergrund, der sich bereits beim Anmarsch sehr geltend gemacht, indem es den unbehülflichen Zwölfspännern nur mit Mühe gelang, im Walde die nöthigen Wendungen auszuführen. Ganz unmöglich war es, dieselben auf den eroberten Höhen in Batterien aufzustellen. Sie konnten also bei dem weiteren Kampf und bei der durch Laudons Angriff gegebenen Entscheidung nicht mitwirken und wurden bei der Verfolgung eine Beute der Feinde, die außer den verlorenen eigenen Geschützen 162 preußische in ihre Gewalt bekamen.

Es kann nur Erstaunen erregen, wie nach dem so oft wiederholten enormen Verlust an Mannschaft, der nur in sehr mangelhafter Weise ersetzt werden konnte, immer noch ein bewunderungswürdiger Halt in der preußischen Armee blieb. Die gewaltigen Schlachten des Jahres 1760 sollten glänzend Zeugniß davon geben.

Bei Liegnitz war es der Artillerie vorbehalten, unter den schwierigsten Umständen entscheidend aufzutreten. Im Dunkel des ersten Morgengrauens fuhr eine schwere Batterie gegen die Tete der einen Laudon'schen Haupt-Kolonne in größter Nähe auf und beschoß dieselbe so kräftig mit Kartätschen, daß sie in Unordnung zurückwich. Auch während des weiteren Verlaufs der Schlacht unterstützte die Artillerie trefflich die heldenmüthigen Anstrengungen der Infanterie und Kavallerie. Zieten's Batterien hielten von den Pfaffendorfer Höhen aus den übermächtigen Daun im Zaum.

Noch gewaltiger war die Probe, welche die Armee bei Torgau abzulegen hatte.

Die Artillerie nahm nach Beendigung der großen Umgehung ihre Gespanne mit ins Gefecht. Sie vermochte nicht, gegen die weit überlegenen österreichischen Geschütze aufzukommen, welche in aller Eile vollständig die Front geändert und doch vorzügliche Aufstellungen gefunden hatten, aus denen sie im vollsten Sinne des Worts die preußischen Reihen vollständig zermalmten. Unverzagt hielt die preußische Artillerie aus, so lange noch ein Geschütz feuern konnte. In diesem Ausharren lag das Heil des Tages, indem es Veranlassung zu Munitionsmangel bei den Oesterreichern gab. Einen solchen Moment benutzten Lestwitz, Saldern und Hülsen, um die entscheidenden Höhen zu stürmen und den Sieg an die preußischen Fahnen zu fesseln.

Das Jahr 1761 ist charakteristisch durch das verschanzte Lager von Bunzelwitz, in welchem der große König den ihm vereinigt gegenüberstehenden feindlichen Heeren so lange imponirte, bis Mangel an Verpflegung sie zur Trennung zwang. 460 Geschütze waren in der Position sehr vortheilhaft aufgestellt. Der König war der Meinung, daß dieselben im Stande sein würden, jedes Auftreten feindlicher Artillerie durch ihr Feuer unmöglich zu machen.

Leider war die Wahl der schönen Stellung nicht im Stande, den Fall von Schweidnitz und noch weniger den von Colberg zu verhindern. In Bezug auf den ersten Vorfall darf hier der charakteristische Zug eines preußischen Bombardiers nicht fehlen, den

ich vor vielen Jahren in einem historischen Schulbuch gefunden, über den es mir aber nicht gelungen ist, anderweitige Beweise beizubringen. Als der Verlust der Festung nicht mehr zu hindern war, und der Feind in immer dichteren Kolonnen vorwärts drängte, rief jener Bombardier: „Alle sollt Ihr wenigstens nicht hinein kommen“, verließ in eilendem Lauf, seine Zündruthe schwingend, die Seinigen und sprengte sich und eine große Zahl Feinde mit dem nächsten Pulvermagazine in die Luft. Das Auffliegen des Magazins und den Verlust der Angreifer bestätigt die Darstellung des Königs.

Der wunderbare Umschwung des Glücks im Jahre 1762 kam auch der preußischen Artillerie zu Statten. Sie erreichte nicht nur die höchste Stärke, die sie bis dahin je gehabt, sondern die Neuformationen wurden auch etatsmäßig. Sie fand aber auch Gelegenheit, in diesem Feldzuge schöne Proben ihres Werthes abzulegen.

Das Gefecht von Burkersdorf, durch welches Feld-Marschall Daun aus der Gegend von Schweidnitz verdrängt wurde, ist höchst eigenthümlich durch den Gebrauch zahlreicher Haubitzen. Der König hatte für funfzig derselben und für zwölf 12pfünder den Burkersdorfer Verschanzungen gegenüber laufgrabenartige Emplacements einrichten lassen, wobei sich derselbe Fehler kundgab, den man an den Emplacements, welche die französische Artillerie 1812 den Verschanzungen von Borodino gegenüber den Tag vor der Schlacht herstellte, so oft getadelt hat, daß nämlich die Entfernung zu groß war. Auch Friedrich dem Großen ist dieser Tadel nicht erspart worden; man hat indessen nicht bedacht, daß derselbe bei Haubitzen nicht vollständig zutrifft, denn wenn viele Granaten auch zu kurz gehen, so werden doch eine Menge Sprengstücke 300 bis 600 Schritt weiter geführt. Diese Beschießung scheint jedenfalls den Erfolg gehabt zu haben, die Erstürmung der Schanzen wesentlich zu erleichtern.

Abgesehen von dem bereits erörterten Gefecht bei Reichenbach bleibt bei der Armee des Königs nur noch die Belagerung von Schweidnitz zu besprechen.

Die Belagerer waren nur um ein Geringes stärker als die aus den ausgesuchtesten Mannschaften aller österreichischen Regimenter bestehende Besatzung der mit Allem aufs reichlichste versehenen Festung, in welcher General Guasco als Gouverneur und der berühmte Gribauval als Chef der Artillerie und als Genie-Direktor fungirte. Dieser letztere war es, der die tüchtigen Verstärkungen der Werke mit ihren Minen-Anlagen angeordnet, der die hohen Rahmen-Laffeten konstruirt und aufgestellt, welche bei Durchführung eines gewaltigen Feuers, namentlich auch bei Nacht, so wesentlich mitwirkten. Auch hatte er den ganzen Vertheidigungsdienst in meist sehr zweckmäßiger Weise geregelt.

Preußischerseits war es keine leichte Aufgabe, diesen Kampf durchzuführen, bei welchem auf beiden Seiten so viel Energie und so viel Intelligenz zur Geltung kam.

Ganz besonders hat die preußische Artillerie unter Oberst Dieskau's tüchtiger Leitung mit Aufbietung aller Kräfte das Ihrige gethan. Der Batteriebau in einer Nacht ist seitdem bei uns Regel geworden.

In sechzehn Tagen offener Trancheen war die Festung besonders durch die Leistungen der Artillerie so weit gebracht, daß General Guasko die Uebergabe gegen freien Abzug anbot.

Der König glaubte, nicht darauf eingehen zu sollen, indem er nicht zweifelte, in dem Minen-Angriff ein Mittel zu besitzen, das die unbedingte Uebergabe herbeiführen müsse. Erst jetzt begann das Uebergewicht von Gribauval's Genie sich vollständig zu zeigen. Wochen nach Wochen vergingen, ohne die Erreichung des Ziels näher zu rücken, so daß endlich Major le Fevre, der die Minenarbeiten leitete, nicht weiter aus und ein wußte, und der König selber in dieser Richtung die weiteren Impulse geben mußte.

Inzwischen setzte Dieskau mit seinen Artilleristen die Beschießung eifrig fort, mit immer gleicher Aufmerksamkeit die verwundbaren Stellen der Werke erspähend. In Folge hiervon wurde das Wurffeuer gegen die Kehle des angegriffenen Werks vereinigt, weil man dort neue Entdeckungen für Unterbringung von Pulver wahrgenommen. Am 8. Oktober traf eine Granate so günstig,

daß die ganze Kehle des Forts mit 200 Mann in die Luft flog. Obgleich der große Globe de compression nach des Königs Angabe gleich darauf gesprengt wurde und sehr großen Erfolg hatte, so schrieb Friedrich der Große doch die nun erfolgende unbedingte Uebergabe jener von der Artillerie erzeugten Explosion zu.

Bevor wir diese artilleristische Uebersicht des großen siebenjährigen Kampfes beschließen erscheint es angemessen, noch der ausgezeichneten Persönlichkeit zu gedenken, welche an der Spitze der Artillerie der alliirten Armee unter Herzog Ferdinand von Braunschweig gestanden. Es war dies der regierende Graf Wilhelm von der Lippe-Bückeburg, ein begeisterter Verehrer des Königs, von durchaus eigenthümlicher Geistesrichtung. Seine Biographen erzählen, daß er zuweilen ein Fest, welches er in seinem Zelte gab, dadurch verherrlichte, daß er seine Artilleristen nach der darüber wehenden Flagge scharf schießen ließ. Mit seinem Kollegen, dem Chef der Ingenieure, nicht im besten Vernehmen, beritt er eines Tages in tiefstem Schweigen mit Herzog Ferdinand und dem erwähnten Herrn eine so eben verschanzte Stellung. Als der Feldherr sein Urtheil verlangte, bestand seine Antwort darin, daß er mit seinem Pferde über Graben und Brustwehr setzte.

1761 zur Organisation der dortigen Armee nach Portugal berufen, gelang es ihm, aus einem Chaos tüchtige Widerstandsmittel ins Leben zu rufen und den gefährdeten Staat gegen den spanischen Angriff aufrecht zu erhalten.

Die Geschenke, die man ihm beim Scheiden verehrte, waren echt artilleristisch: sechs goldene Kanonenröhre in silbernen Laffeten.

Für Preußen und die preußische Artillerie ist Graf Wilhelm dadurch unvergeßlich, daß unser großer Scharnhorst aus seiner Schule hervorgegangen ist.

Nachdem die friedlichen Verhältnisse wieder eingetreten, wurde das Retablissement für einen künftigen Krieg auch diesmal kräftig in Angriff genommen, jedoch ging der König sparsamer zu Werke als früher, so daß er sich sogar die Verfolgung seiner Lieblings-Ideen versagte.

Dahin gehört vor Allem der Verzicht auf die permanente Beibehaltung der immerhin kostbaren reitenden Artillerie. Der

König behielt sich indessen vor, dieselbe unter seinen Augen in Potsdam wieder ins Leben zu rufen.

Die vorsorgende Weisheit, welche bei seiner Verwaltung den Vorsitz führte, brachte es mit sich, daß bevor diese Maßregel ins Leben trat, die dazu bestimmten laufenden Fonds zunächst zur Herstellung von Kasernement, Stall u. s. w. verwendet wurden. So entstand die Kaserne am Berliner Thor, welche jetzt die Leib-Kompagnie der Gardes du Korps inne hat.

Nachdem im Jahre 1772 ein viertes Artillerie-Regiment (das jetzige Ostpreußische Feldartillerie-Regiment Nr. 1) bei Gelegenheit der Besitzergreifung von Westpreußen errichtet worden, trat im Jahr 1773 die lange beabsichtigte reitende Exerzier-Batterie unter Kapitain v. Anhalt zu Potsdam ins Leben. Die Mannschaften wurden von allen Artillerie-Kompagnien gegeben und alle Jahr abgelöst, so daß sich bei eintretender Mobilmachung ein starker Stamm ausgebildeter Leute vorfand. Die Pferde sollen kräftigen Schlages gewesen sein; bei der Ausrüstung derselben scheint insofern auf das Bedürfniß raschen Auf- und Absitzens nicht vollständig Rücksicht genommen worden zu sein, als das Gepäck hinter dem deutschen Sattel sehr hoch war. Dennoch wird die große Gewandtheit der Leute hierbei nicht weniger gerühmt, wie die Dreistigkeit des Fahrens und die präcise Bedienung der Geschütze.

Der König machte noch immer eine Art von Geheimniß aus der ganzen Einrichtung. Wenn hohe fremde Zuschauer nach Potsdam kamen, legte die reitende Artillerie Stiefeletten an und manövrirte als Fußartillerie, von deren Uniform die ihrige wenig abwich.

Kurze Zeit nachdem in Stelle des im Jahre 1777 verstorbenen Generallieutenants v. Dieskau der Oberst v. Holtzendorff die Geschäfte des General-Inspekteurs übernommen hatte, fand der Ausmarsch zum bairischen Erbfolgekriege 1778 statt. Friedrich der Große war damals bereits im Stande, 72 reitende Geschütze aufzustellen, die er in Batterien von verschiedener Stärke formirte, die bedeutendste zu 12 6pfündern und 2 7pfündigen Haubitzen.

An Fußartillerie führte die Armee des Königs über 200 schwere Geschütze, an Bataillonsgeschütz im ersten Treffen 2 6pfünder und

1 7pfündige Haubitze, im zweiten Treffen 2 3pfünder per Bataillon. Das Verhältniß der Geschützzahl zu den übrigen Truppen war hiernach neuerdings gestiegen, und mochte fast sechs Geschütze auf 1000 Mann betragen, während das jetzige Verhältniß etwa drei auf 1000 Mann ist.

Bei den vorkommenden kleinen Gefechten hatte namentlich die reitende Artillerie Gelegenheit, sich von einer vortheilhaften Seite zu zeigen. Bei der Rückkehr in das Friedensverhältniß trat für dieselbe eine Reduktion ein, welche nur die Potsdamer Exercier-Batterie bestehen ließ.

Der König hatte namentlich in dieser Kampagne große Aufmerksamkeit auf Fahrbarkeit, Geleise und Angespann gerichtet. Das Resultat hiervon war die Einführung der Kummtgeschirre.

Auch in seinen letzten Lebensjahren behielt der König die Verbesserung seiner Artillerie, die er schließlich noch um drei Augmentations-Kompagnien vermehrte, fortwährend im Auge. In Potsdam ließ er große Versuche mit 10pfündigen Haubitzen anstellen, wobei es auf Bewerfen einer feindlichen Position aus großer Ferne ankam, etwa im Style des Gefechts von Burkersdorf. Die Kartätschen aller Kaliber suchte er durch Hinzufügung eiserner Kartätschscheiben zu verbessern. An sonstigen Streugeschossen haben ihn noch bis zum April 1785 die sogenannten Rebhühner-Granaten besonders interessirt, welche, wie er sich ausdrückt, ihm vor Prag entsetzlichen Schaden gethan. Es sind dies aus Haubitzen zu verschießende Hohlkugeln, in welche cylindrisch gebohrte und nach Art der Mordschläge geladene Eisenstücke eingelassen sind, wie die vorliegende Probe zeigt. Es sollen damit Entfernungen von 1600 bis 2000 Schritt erreicht worden sein. Dieselben haben indessen keinen dauernden Eingang finden können.

Sehr lebhaftes Interesse hat Friedrich dem Großen die Belagerung von Gibraltar 1782 erregt. Einen höheren englischen Artillerie-Offizier, der dort thätig gewesen, forschte er selber über alles dort Vorgekommene vollständig aus, und gab danach dem General v. Holtzendorff sehr detaillirte Anweisungen über Schießen mit glühenden Kugeln, über Schießen von der Höhe nach der Tiefe, sowie über die dabei anzuwendenden Depressions-Laffeten.

Der General mußte, um alles mit der nöthigen Heimlichkeit zu versuchen, eine Badereise nach Freienwalde machen.

Ganz besonders wichtig für die Artillerie sind die Instruktionen für diese Waffe vom 3. Mai 1768 und vom 16. Mai 1782. Noch jetzt können dieselben für den denkenden Artillerie-Offizier eine reiche Fundgrube goldener Regeln sein, die namentlich in Bezug auf Terrain-Beurtheilung und Anordnung von Positionen volle Beherzigung verdienen.

Nicht weniger lehrreich ist der Abschnitt über Feldartillerie in dem Traité de castramétrie et de tactique. Der Schluß dieser Stelle ist zu schmeichelhaft für die Offiziere der reitenden Artillerie, um denselben hier unerwähnt zu lassen.

Je ne dis rien de l'artillerie legère, parceque les officiers de ce corps savent l'usage qu'on en attend, et qu'ils sont pleinement en état d'exécuter toutes les choses practicables, que l'on peut désirer d'eux.

Wenn Friedrich der Große in dieser umfangreichen Weise sich selber der Mühe unterzog, die Regeln der Taktik, die er so oft und meisterhaft angewendet, seinen Artillerie-Offizieren zugänglich zu machen, so ist er doch keineswegs der Ansicht gewesen, daß diese Kenntniß und sonstiges rein militairisches Wissen für dieses Offizierkorps ausreiche. Zwar ist er auf Spezialitäten seiner Ecole d'Artillerie — soviel bekannt — niemals eingegangen, weil er sie in den bewährten Händen seiner Linger, Dieskau und Holtzendorff wußte, wohl aber hat er von Anbeginn in großartiger Weise dafür gesorgt, daß Preußen in den höheren Gebieten der Wissenschaft und namentlich in denjenigen, auf welche die Artillerie ihrer Natur nach angewiesen ist, von keinem Lande der Welt übertroffen werde.

Eine seiner ersten Regentenhandlungen war es, den berühmten Mathematiker Euler für seine Akademie zu gewinnen.

Unter den Gebieten, welche auf die Benutzung der höheren Mathematik angewiesen sind, ist es vielleicht die Artillerie, bei welcher sich die schwierigsten Anwendungen finden. Die des Astronomen sind schwierig genug, aber er hat vor dem Artilleristen

den unermeßlichen Vortheil voraus, daß seine Körper sich nicht im lufterfüllten Raum bewegen.

Diese Anwendung der höheren Mathematik auf die Probleme der Artillerie war es, wodurch Euler sich seinem Königlichen Beschützer dankbar zu bezeugen und seinem neuen Vaterlande nützlich zu machen strebte.

Trefflich kam ihm dabei zu Statten, daß im Jahre 1742 das epochemachende Werk des Engländers Robins „Neue Grundsätze der Artillerie" erschien. Eine neue sinnreiche Theorie über die Kraft des Pulvers, die erste gründliche Erörterung über die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse, die erste und bis vor Kurzem beste Methode, diese Anfangsgeschwindigkeit durch das ballistische Pendel zu messen, bezeichnen Riesenschritte in der Wissenschaft der Artillerie.

Durch eine umfassende Bearbeitung mit lichtvoller Anwendung der schönsten mathematischen Hülfsmittel machte Euler dieses Werk den Offizieren der preußischen Artillerie zugänglich, deren Ruf in der gelehrten Welt dadurch nicht wenig erhöht wurde.

Erst unser Zeitalter ist im Stande, die Tragweite des erwähnten vorzüglichen Werkes ganz zu ermessen, weil erst jetzt die Probleme gelöst sind, deren Kern Robins und Euler bereits richtig erkannt haben. Hierher gehört namentlich, was der erstere über den Einfluß der Rotation auf die Wahrscheinlichkeit des Treffens und über das Verhalten gezogener Röhre sagt.

Der König zollte den Bestrebungen Eulers aufmunternde Anerkennung, zog ihn zu Schießversuchen, denen er selber beiwohnte, heran, und sorgte, daß er mit der Artillerie in steter Beziehung blieb, bei welcher sein Sohn späterhin Offizier wurde. Daß Eulers Lehren nicht verloren gegangen sind, beweist die treffliche Lösung, welche Tempelhof dem balistischen Problem in seinem Bombardier prussien gegeben hat.

Allgemeine Verbreitung der höheren mathematischen Kenntnisse verlangte Friedrich der Große nicht. Wohl aber hielt er bei den Männern, die er in Bezug auf Einrichtungen der Artillerie mit seinem Vertrauen beehrte, diejenigen mathematischen Anschauun-

gen für erforderlich, deren man bedarf, um zu einem ruhigen, stätigen Fortschritt in diesem Felde zu gelangen.

Dem großen Könige danken wir es, daß dieser Geist besonnener wissenschaftlicher Förderung sich durch Tempelhof und Scharnhorst auf spätere Generationen fortgepflanzt hat. Diesem Geiste dankt es das Vaterland, wenn es einerseits vor manchen anderwärts angenommenen Einrichtungen bewahrt geblieben, welche — der vollen wissenschaftlichen Begründung entbehrend — nach Aufwendung ungeheurer Summen wieder abgeschafft werden mußten.

Diesem Geiste ist es andrerseits zu danken, wenn unsere Einrichtungen in dem überstürzenden Drang der Erfindungen der Neuzeit sich im entscheidenden Moment nicht im Rückstand befunden haben.

Diesem Geiste endlich danken wir die Zuversicht, mit welcher wir in die Zukunft zu blicken vermögen, und welche uns zu dem Vertrauen berechtigt, daß bei fortgesetzter Entwickelung unserer artilleristischen Leistungen Menschenhand außer Stande sein wird, unseren Geschützen etwas Unzerstörbares gegenüber zu stellen.

Eine theure, wehmüthige Erinnerung war es für die Artillerie, daß ihr es beschieden war, die letzte Truppe zu sein, vor deren Front der große König sich vor seinem Ende gezeigt. Es war den 10. September 1785, daß er diese letzte Revue abnahm, nachdem er seiner Gewohnheit gemäß auf dem Gesundbrunnen genächtigt. Noch kurz vor seinem Hinscheiden beschäftigte sich der große König mit Angelegenheiten seiner Artillerie.

Groß und werthvoll waren die Vorräthe, die er in den Beständen der Waffe zurückließ. 6000 Geschütze, darunter ein Belagerungstrain von 251 Stücken, 930 Feldgeschütze und eine gleiche Zahl zur Disposition, bekunden seine unermüdliche Sorgfalt, die sich in gleichem Maße über alle sonstigen Gegenstände erstreckt hatte.

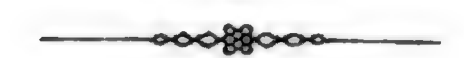
Aber der Werth dieses materiellen Erbes erscheint gering im Vergleich zu den erhobenen geistigen Gütern, die er seinem Hause und Lande, die er seiner Armee hinterlassen.

Sein hohes Beispiel lehrt mehr, als irgend eins der ganzen Weltgeschichte, gefaßten Muths dem feindlichsten Geschick zu widerstehen.

Sein Ruhm, der jedes Preußen Herz mit Stolz erfüllt, ist im Laufe der Zeit unausgesetzt der Führer gewesen zu neuem Ruhme.

Sein Name ist noch heut die Losung, wenn es gilt, den Weg für Preußens Heil und Größe zu bezeichnen.

Möge sein Geist ferner auf seinem Hause, seinem Volke und seinem Heere ruhn! —



VIII.

Die Grundlage der Thorner Triangulirung und die Gewinnung einer Basis überhaupt in Beziehung auf isolirte Festungs-Aufnahmen und deren Controle.

(Hierzu Tafel II.)

Die Basis für die Triangulirung von Thorn und Umgegend wurde aus der Dreiecks-Kette entnommen, welche die preußischen und russischen Triangulirungen bei Thorn und Tarnowitz verbindet, und in welchen der Thorner Rathhausthurm einer der Eckpunkte ist. Der nächste sichtbare Punkt ist der Thurm von Culmsee. Um aber von der drittehalb Meilen langen Seite Thorn — Culmsee für die Festungstriangulirung eine Basis zu gewinnen, mußten noch erst auf den Höhen nördlich von Gremboczyn und von Brzoza (südlich Thorn) Signale errichtet und an allen drei Punkten die Winkel gemessen werden.

In Culmsee war der auf der Gallerie des Thurms aufgemauert gewesene Pfeiler nicht mehr vorhanden, mithin der eigentliche Dreieckspunkt verloren gegangen; es mußten also die jetzt dort gemessenen Winkel auf die Thurmspitze reducirt werden. Für die Richtigkeit dieser Reductions-Rechnung und der ursprünglichen Angabe der Centrirungs-Elemente gab es zunächst keine Controle; eine solche wäre nur zu erlangen gewesen, wenn noch eine Seite der preußisch-russischen Dreiecks-Kette in die neue Triangulirung hätte hineingezogen werden können, oder wenn man bei Thorn eine Basis gemessen hätte.

Der nächste noch auf preußischem Gebiete liegende und mit Thorn zusammenhängende Punkt war Getau; von ihm war jedoch über der Erde nichts mehr zu sehen, indem er vor 9 oder 10 Jahren nur durch

einen anderthalb Fuß tief unter der Erdoberfläche versenkten Pfahl bezeichnet worden war.

Eine Basis in der Weise zu messen, wie die von Bessel 1834 bei Königsberg zur Ermittlung der Größe eines Meridian-Grades gemessene, wäre wohl nicht unmöglich, doch für den vorliegenden Zweck mehr als Luxus gewesen, während eine mit der Kette — auch einer noch so berichtigten — gemessene Basis ein Barbarismus gewesen wäre. Aber selbst eine Basis mit aneinander geschobenen Maßstäben gemessen, würde, wenn auch bei Weitem genauer als die Kettenmessung, doch immer noch ziemlich ungenau und kein Mittel gewesen sein, um einen so kleinen Fehler, wie er bei der Centrirung von Culmsee höchstens begangen sein konnte, zu offenbaren.

Der Besselsche Basis-Meß-Apparat, von Bessel selbst in dem Werke: „Gradmessung in Ostpreußen" ausführlich beschrieben, ließ eine Genauigkeit von $\frac{1}{745000}$ erreichen, d. h. auf nahe eine Viertelmeile Entfernung noch nicht ganz 2 Pariser Linien Fehler. Der Apparat selbst war aus Zink- und Eisenstangen zusammengesetzt und bezüglich der durch die Temperatur bewirkten Veränderung längere Zeit auf der Königsberger Sternwarte mit großem Aufwand von Scharfsinn geprüft worden. Bessel selbst aber äußerte einmal, daß da, wo es nicht auf die äußerste erreichbare Genauigkeit ankomme, wie im vorliegenden Falle, wo die Operationen zur genaueren Ermittlung der Erddimensionen dienen sollten, man doch auch durch einen sehr viel einfacheren Apparat ein schon sehr genaues und für alle praktischen Zwecke vollkommen ausreichendes Resultat erhalten könne.

Auf diese Aeußerung hin unternahm es der Unterzeichnete, Anfangs dieses Jahres, den in beiliegender Zeichnung (Taf. II) dargestellten Apparat zu construiren.

Der Apparat besteht anstatt aus Eisen nur aus zwei Stangen von Tannenholz, jede nahe 2 Ruthen lang, deren abgebrochene Enden Figur 3 in der halben wirklichen Größe, sowie die ganze Stange in Figur 4 in $\frac{1}{30}$ der Wirklichkeit dargestellt sind.

Die volle Länge von genau 2 Ruthen erhalten die Stangen durch Einschrauben der in Fig. 1 in wirklicher Größe dargestellten metallenen Cylinder a, b, f, e und a', b', f', e', welche an den einander zugekehrten Enden keilförmig zugespitzt sind und in senkrecht auf die Axen stehen-

den Schneiden endigen, von denen die eine a' b' horizontal liegt, während die andere a b vertikal steht. Damit nun aber, wenn die Cylinder in die Enden der Latte — genau parallel mit den Kanten derselben — eingeschraubt sind und die Länge der Latte von Schneide zu Schneide = 2 Ruthen ist, dann auch die Schneide am rechten Ende der Latte senkrecht steht, während die am linken wagerecht liegt, so ist der eine der Cylinder a e f b so konstruirt, daß sich der vordere Theil desselben a b c d um seine Axe dreht, nachdem die Schraube s gelöst worden, während der hintere Theil d e f c mit der Schraube g h unverändert bleibt.

Ist die senkrechte Stellung der Schneide bewerkstelligt, so wird der vordere Theil durch die Schraube s wieder festgeklemmt. An den Stellen l l' sind die Cylinder durchbohrt, um mittelst eines eingesteckten, vorn etwas gebogenen Stahlstäbchens die Cylinder drehen und die Länge der Stangen genau auf 2 Ruthen bringen zu können. Unter jedem Lattenende ist eine schmale Holzleiste i k m p befestigt, um die Latte fest auf die in Fig. 4 sichtbaren dreifüßigen Schemel zu legen.

Das Originalmaß besteht aus zwei parallelopipedischen Maßstäben von Bronze, welche beide aneinandergelegt bei 16° Réaumur bis auf $\frac{1}{1000}$ Linie genau = 0,5 Ruthe sind. Das Auftragen des Maßes auf die beiden 2 Ruthen langen Latten geschah in folgender Weise und bei nahe derselben Temperatur, bei welcher die Maßstäbe berichtigt waren.

Auf zwei der in Fig. 4 dargestellten Schemel wurde eine der beiden Latten gebracht und auf das Ende, in welches der Cylinder a' b' c' d' eingeschraubt war, wurde einer der bronzenen Maßstäbe gelegt, mit einem Ende nahe senkrecht über die Schneide; auf ihn ein messingener Winkel, dessen innere Schenkelkanten genau rechtwinklig zu einander berichtigt waren. Der Winkel wurde nun so weit zurückgezogen, bis er mit dem herabhängenden Schenkel die Schneide des Cylinders und zugleich die Endfläche des zunächst unter ihm liegenden Maßstabes berührte. Der Maßstab, welcher genau parallel den Kanten der Latte lag, wurde nun durch zwei Menschenhände vorsichtig an die Latte geklemmt, dann an sein freies Ende der andere Maßstab sanft angeschoben und ebenfalls durch Menschenhände festgeklemmt. So ging es fort bis zum Ende, wo der Cylinder mit drehbarem Vordertheil a b c d eingeschraubt war. Dieser Cylinder wurde nun so lange mittelst des Stahlstäbchens gedreht, bis die Länge von genau 2 Ruthen erreicht war, sodann die Schraube s gelöst,

um die Schneide senkrecht zu stellen. Diese Operation wurde bei jeder Latte mehrmals wiederholt, bis die kleinen Differenzen von 2 Ruthen bald positiv, bald negativ erschienen, immer aber nur einige Hunderttausendtheile der Ruthe betrugen.

Nachdem so beide Latten einzeln berichtigt waren, wurden sie auf den Comparateur gebracht, um zusammen geprüft event. berichtigt zu werden.

Der Comparateur, Fig. 5, besteht aus einem gegen 50′ langen Balken, dessen obere Fläche möglichst gerade abgerichtet ist. Nahe den beiden Enden des Balkens sind zwei hölzerne, rechtwinklig gearbeitete Klötzchen aufgeschraubt, deren innere, einander zugekehrte Kanten nahe 48 Fuß 3 Zoll 9 Linien auseinanderstehen. In jedes dieser Klötzchen ist an der inneren Seite ein Cylinder ähnlich wie in die Latten-Enden eingeschraubt. Diese Cylinder entsprechen den Cylindern der Latten, wenn diese wie in Fig. 5 umgekehrt auf dem Comparateur liegen; ihre Schneiden, von denen die eine horizontal, die andere vertikal gestellt ist, sind 48 Fuß, 0 Zoll, 5 bis 6 Linien auseinander, so daß beide Latten, ohne sich zu berühren, dazwischen gebracht werden können. Die genaue Entfernung dieser beiden Schneiden wird nun mittelst der beiden bronzenen Maßstäbe und des Fig. 2 in wirklicher Größe dargestellten Keils gemessen und zwar auf das Allersorgfältigste 5 bis 6 Mal.

Dieser Keil beim Besselschen Apparat von Glas ist hier von Messing. Die beiden Flächen n o q und r r t (Fig. 2) sind möglichst eben geschliffen und so gegeneinander gestellt, daß, an welchem Punkte man sie auch durchschneidet, der Durchschnitt, wenn er senkrecht auf die Grundfläche geführt wird, überall ein Rechteck bildet. Durch die Zahlen sind die Längen der darüberstehenden Linien in Zehntausendtheilen der Ruthe angedeutet. Jedes Intervall läßt sich noch recht gut in 10 Theile schätzungsweise theilen, mithin sind Hunderttausendtheile der Ruthe lesbar.

Beim Messen der Entfernung der beiden Schneiden des Comparateur wird einer der Maßstäbe an den Cylinder mit horizontal stehender Schneide dicht angeschoben, sodann wie vorher Maßstab an Maßstab, bis beim letzten der Zwischenraum zwischen dessen Endfläche und der senkrecht stehenden Schneide des Cylinders mittelst des Keils gemessen wird.

Aus allen Messungen wird nun das arithmetische Mittel als die wahre horizontale Entfernung der beiden Schneiden angenommen, welches schwerlich mehr als zwei Hunderttausendtheile der Ruthe von der Wahrheit abweichen wird.

Hierauf werden die beiden, einzeln schon berichtigten Latten auf den Comparateur gebracht, so daß sich die Schneiden der Cylinder nirgend berühren, sondern überall das Zwischenschieben des Keils gestatten, wie Fig. 3 dies zeigt, wo die beiden Schneiden augenscheinlich um 0,00071 Ruthen auseinanderstehen. Die durch mehrfache Messung erhaltene Länge des Comparateurs weniger die drei mittelst des Keiles gemessenen Zwischenräume ist mithin die genaue Länge der beiden Latten zusammen; sie kann möglicher Weise ein Wenig von 4 Ruthen positiv oder negativ abweichen, jedenfalls aber muß der letzteren durch den Comparateur erhaltenen Gesammtlänge mehr Gewicht beigelegt werden, als der Einzelmessung der Latten; mithin ist jede Latte um die halbe Differenz zu verlängern oder zu verkürzen, um ihre Gesammtlänge genau auf 4 Ruthen zu bringen. Ist nun der dieser Länge eventuell noch anhaftende Fehler = 0,00002 Ruthen, wie oben angedeutet, so ist die Gesammtlänge der Latten bis auf $\frac{0,00002}{4,00000} = \frac{1}{200000}$ genau, und so groß kann mithin auch nur der Fehler sein, welcher der Basis, wegen Ungenauigkeit des Maßes, etwa noch anhaftet.

Um die Cylinder beim Transport durch Arbeiter gegen Anstoßen zu schützen, wurden an den Latten-Enden hölzerne Kappen durch Holzschrauben befestigt. Die Messung der Basis selbst geschah nun auf folgende Weise:

Nachdem die ausgewählte Linie vorher durch mehrere Flaggenstangen abgesteckt und an den Endpunkten durch 3 Fuß tief eingegrabene Pfähle bezeichnet war, welche letztere $3\frac{1}{2}$ Fuß über der Erde vorstanden und oben mit scharfen Marken versehen wurden, legte man die erste Latte auf den Pfahl des Anfangspunktes, die Cylinder-Schneide senkrecht über den markirten Punkt im Mittelpunkt des Pfahles; das andere Ende der Latte wurde in der Linie so lange schwebend gehalten, bis einer der drei Schemel so eingerichtet war, daß das Ende der ersten Latte und der Anfang der darauf folgenden bequem darauf liegen konnten. Ein Beobachter am Anfangspunkte richtete nun die auf dem Schemel liegende

Latte durch Winken genau in die Linie ein und nachdem er sich überzeugt, daß die vertikale Schneide noch senkrecht über dem Anfangspunkte stehe, rief er laut: „Gut!“ worauf mit der Wage die Neigung der Latte gegen den Horizont gemessen und von dem Aufschreibenden notirt wurde. Hierauf wurde die zweite Latte nahe in die Richtung gebracht, das dem Anfangspunkte zugekehrte Ende jedoch so lange über dem Ende der ersten Latte schwebend gehalten, bis der Beobachter am Anfangspunkte das andere, auf dem zweiten Schemel liegende Latten-Ende genau eingerichtet hatte. Auf den Ruf: „Gut!“ wurde nun die zweite Latte auf den ersten Schemel sanft und vorsichtig niedergelassen, so daß die beiden Cylinder-Schneiden etwa zwei Duodezimal-Linien von einander entfernt blieben; während dieses Niederlegens wurde das dem Endpunkte zugekehrte Ende dieser Latte etwas gelüftet, um den Niederlegenden zu gestatten, durch Vor- oder Rückwärtsschieben der Latte den Cylinder in die richtige Lage zu bringen, bevor der Schemel berührt wurde. Nachdem Alles festlag, wurde mittelst des Keils die Entfernung der Cylinder-Schneiden und mittelst der Wage die horizontale Neigung der zweiten Latte gemessen und notirt. War dies geschehen, so rief der Schreibende: „Fort!“ worauf die beiden Lattenträger die erste Latte von dem Anfangspunkte und dem ersten Schemel vorsichtig und gleichzeitig abhoben und vorwärts trugen. Der Einrichtende trat nun vom Anfangspunkte an den ersten Schemel und richtete die dritte Latte auf dieselbe Weise ein, wie vorher die zweite, nachdem ein Arbeiter den dritten Schemel in der Linie fest aufgestellt, während der Beobachter am Ende der zweiten Latte die dritte schon in Empfang genommen hatte und sie über dem Endpunkte der zweiten so lange schwebend hielt, bis sie auf den Ruf „Gut!“ niedergelegt werden konnte. War dies geschehen, Keil-Angabe und Horizontal-Neigung notirt, so wurde die zweite Latte wie vorher abgehoben, und so weiter bis zum Ende.

Während der Messung wurden mehrfach Pfähle in die Erde geschlagen und auf diesen der Lothpunkt des betreffenden Latten-Endes genau markirt, um nicht, bei einer etwa vorkommenden Störung, die Messung der ganzen bis dahin vollendeten Linie wiederholen zu müssen und zugleich, um beim Rückwärtsmessen eine Controle zu haben.

Nachdem die erste Messung beendet war, wurde die zweite Messung vom Endpunkte zum Anfangspunkte begonnen. Beide Messungen nahmen nahe zwei Arbeitstage und sechs Arbeitskräfte in Anspruch.

Bevor die Resultate beider Messungen zusammengestellt werden konnten, mußte noch erst jede Latte einzeln auf den Horizont reduzirt, d. h. mit dem Cosinus des Neigungswinkels multiplicirt werden. Die dadurch erhaltenen Resultate der beiden Basis-Messungen ergaben:

1. Messung vom Anfangspunkt zum Endpunkt = $285{,}_{939}$ Ruthen,
2. Messung vom Endpunkt zum Anfangspunkt = $285{,}_{953}$ "

Differenz $0{,}_{014}$ Ruthen.

Nimmt man das arithmetische Mittel aus beiden Messungen als die wahre Länge = $285{,}_{946}$ Ruthen, so ist die Abweichung jeder einzelnen Messung vom Mittel = $0{,}_{007}$ Ruthen, d. h. der der Basis event. noch anheftende Fehler = $\frac{0{,}_{007}}{285{,}_{946}} = \frac{1}{40849}$.

Die Witterung während der Messung war dieselbe, wie sie durchschnittlich während des ganzen Sommers war, d. h. stürmisch, mit Regenschauern untermischt; bei günstigerer Witterung wäre wohl auch noch eine größere Uebereinstimmung der beiden Messungen erlangt worden; indeß die ursprüngliche Triangulirung, welcher die neugemessene Basis als Controle dienen sollte, macht selbst keinen Anspruch auf größere Genauigkeit, als bis auf $^1/_{20000}$ in den berechneten Entfernungen. Sie wurde als Grundlage der Detailmessung für vollkommen ausreichend erachtet, da eine wesentlich größere Genauigkeit die Kosten der Triangulirung ohne den mindesten Nutzen vervielfacht haben würde.

Die aus der hier besprochenen neuen Messung berechnete Entfernung des Anfangspunktes der Basis bis zum Rathhausthurm — Thorn betrug $951{,}_{982}$ Ruthen,

dieselbe Entfernung, früher aus der Dreiecksseite Thorn — Culmsee als Basis berechnet . . . . . . $951{,}_{974}$ "

Differenz $0{,}_{008}$ Ruthen,

d. h. circa $^1/_{119000}$.

Es läßt sich also mit einem so einfachen Apparat, welcher, die leicht mit sich zu führenden Metalltheile ausgenommen, überall angefertigt und zusammengesetzt werden kann, überall eine Basis messen, um darauf eine

Triangulirung für jeden beliebigen Zweck zu gründen und die noch immer, selbst wenn die Aufnahme 100 oder ein paar Hundert Quadratmeilen enthielte, keinen für praktische Zwecke erheblichen Fehler haben würde. So z. B. wo es sich um die Aufnahme eines Territoriums für Befestigungszwecke handelt, wie etwa um Rendsburg, würde eine solche Basis nicht nur mehr als genügen, sondern dort überhaupt auf keinem anderen Wege eine zu erlangen sein, da die Arbeiten des Preußischen Generalstabes nicht bis dahin reichen und die dänischen Triangulirungs-Arbeiten in Holstein unberechnet geblieben sind. Auch die Triangulirung von Thorn würde, bei vollkommener Sicherheit der Resultate weniger umständlich und in Beziehung auf Reisen und Signalbauten wohlfeiler geworden sein, wenn die Ableitung einer Basis aus den Generalstabs-Dreiecken damals hätte erspart werden können.

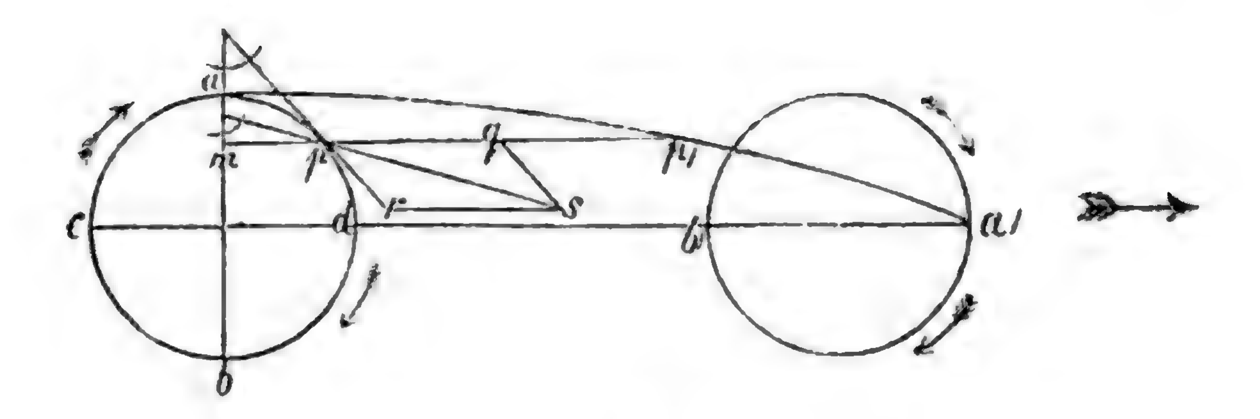
Berlin, Oktober 1864.

Bertram,
Premier-Lieutenant und Ingenieur-Geograph im Generalstabe.

IX.

Ueber die progressiven Geschwindigkeiten der auf der Oberfläche einer rotirenden und fortschreitenden Kreisscheibe gelegenen Punkte.

Wenn eine um ihre geometrische Axe sich drehende Kreisscheibe in der Rotationsebene fortschreitet, wie dies die nachstehende Figur versinnlicht, so bemerkt man leicht, daß die verschiedenen Moleküle ihrer Oberfläche, welche sämmtlich an der Vorwärtsbewegung Theil nehmen müssen, diese doch mit ungleichen Geschwindigkeiten ausführen. Der jedesmalige oberste Punkt a eines Kreisdurchschnittes wird, wenn man (wie dies in der Figur geschehen) die abwärts gerichtete Rotation der Betrachtung zu



Grunde legt, mit der absolut größten Geschwindigkeit, welche als Summe der progressiven des Schwerpunktes und der rotatorischen der Oberfläche erscheint, nach vorwärts streben, während der jenem diametral gegenüberliegende unterste Punkt b am absolut langsamsten fortschreitet, da er hierin durch die volle Größe der Rotationsgeschwindigkeit gehindert wird. Alle anderen Theilchen des Umfangs werden sich mit mittleren Geschwindigkeiten bewegen, da die Umdrehung sie nicht genau nach vorwärts oder rückwärts wirft; und es wird auch stets zwei Punkte in jedem Durchschnitt geben, welche genau die Geschwindigkeit des Schwerpunktes besitzen. Dieselben werden nicht durch c und d vorgestellt, sondern liegen, wie später ermittelt werden soll, noch unter diesen.

Man ersieht, daß überhaupt sämmtliche Punkte der jedesmaligen oberen Scheibenhälfte rascher als die der unteren angehörenden fortschreiten müssen, denn jene werden hierbei durch die Rotation diesen gegenüber begünstigt. Aus diesem Umstande folgerte man meist, daß auch der, mit der Geschwindigkeit eines Körpers wachsende Luftwiderstand stärker gegen die obere als die untere Scheibenhälfte drücken werde, was, immer unter Beachtung der hier vorausgesetzten Rotation, eine Abweichung der Scheibe nach unten zur Folge haben müsse.

In dem Nachstehenden möge unter Anderem diese Frage, wenn auch nicht erschöpfend, discutirt werden. Wir wollen zeigen, daß, wenigstens nach dem Newton'schen Luftwiderstandsgesetz, die beiden Scheibenhälften, trotz der Ungleichheit der progressiven Geschwindigkeiten der auf ihnen liegenden Moleküle, keinen verschiedenen Luftwiderstand zu erleiden haben, was darin seine Erklärung findet, daß die am raschesten fortschreitenden Theile unter den spitzesten Winkeln gegen die ruhende Luft stoßen.

Betrachtet man ein bei p liegendes Theilchen des Umfanges eines Kreisdurchschnittes, so wird dasselbe, in Folge der Rotation, mit der Geschwindigkeit $w = \overline{pr}$ in der Richtung der Tangente abstreben, während es auch die Geschwindigkeit $v = \overline{pq}$ des Schwerpunktes parallel mit der Bahn desselben besitzt. Aus beiden Bewegungen resultirt nach dem Kräfteparallelogramm die progressive Geschwindigkeit $\overline{ps} = u$, mit welcher p zunächst fortschreitet.

Bezeichnen wir die Winkel, welche pr und ps rückwärts verlängert mit ab bilden, beziehungsweise mit ϱ und α, so ist im Δ prs
$u^2 = v^2 + w^2 - 2vw \cos(90 + \varrho)$; d. h.

1) $u^2 = v^2 + w^2 + 2vw \sin \varrho$.

Das in der Richtung der Tangente pr liegende Bogenelement ds stößt unter dem Winkel $\angle rps = \alpha - \varrho$ gegen die ruhende Luft, und dasselbe gilt überhaupt, unter Berücksichtigung der Scheibendicke h, von dem gesammten, analog p liegenden rechteckigen Flächenelement $f = hds$. Nach dem Newton'schen Widerstandsgesetz ist daher der Luftdruck, welchen diese Fläche normal erleidet

2) $\dfrac{u^2 f q}{2g} \sin^2(\alpha - \varrho)$,

wo q das Gewicht der in der Raumeinheit enthaltenen Menge ruhender Luft bezeichnet; und diesen Druck denken wir uns gleich durch seine im Schwerpunktsdurchschnitt liegende Resultante ersetzt.

Zur Bestimmung des Winkels α führt die folgende Betrachtung. Im Δ prs ist nach dem Sinussatz

$\overline{pr} : \overline{rs} = \sin psr : \sin rps$, d. h.

$w : v = \sin(90^0 - \alpha) : \sin(\alpha - \varrho)$, oder

$w : v = \cos \alpha : \sin \alpha \cos \varrho - \cos \alpha \sin \varrho$,

woraus folgt

$$3)\quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{v + w \sin \varrho}{w \cos \varrho}$$

und da stets

$$\sin \alpha = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}; \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}$$

so findet man jetzt

$$\sin \alpha = \frac{v + w \sin \varrho}{\sqrt{v^2 + w^2 + 2vw \sin \varrho}};$$

$$\cos \alpha = \frac{w \cos \varrho}{\sqrt{v^2 + w^2 + 2 v w \sin \varrho}}.$$

Zerlegt man den, in dem unter 2) verzeichneten Ausdruck vorkommenden Faktor sin $(\alpha - \varrho)$, und führt die eben ermittelten Werthe für sin α und cos α ein, so wird

$$\sin (\alpha - \varrho) = \frac{v \cos \varrho}{\sqrt{v^2 + w^2 + 2 v w \sin \varrho}}$$

und mithin, unter Beachtung der Gleichung 1), der normale Luftdruck

$$4) \quad \frac{u^2 f q}{2 g} \sin^2 (\alpha - \varrho) = \frac{v^2 f q}{2 g} \cos^2 \varrho.$$

Da in diesem Ausdrucke die Rotationsgeschwindigkeit w fehlt, so zeigt dies deutlich, daß der normale Luftdruck, welchem jedes Flächenelement ausgesetzt ist, sich nicht ändert, wenn in Folge der Umdrehung die progressiven Geschwindigkeiten der Massentheile zu- oder abnehmen. Auch leuchtet dies schon durch Betrachtung der Figur ein, indem $\overline{ps}$ und $\overline{pq}$ gleiche Componenten vertical zu pr enthalten. Es läßt sich daher auch erwarten, daß der direkte Luftwiderstand nicht fähig sein werde, irgend eine Abweichung der oben angedeuteten Art hervorzurufen.

Um noch bestimmter hierüber entscheiden zu können, denken wir uns jede der im Schwerpunktsdurchschnitt liegenden und durch diesen Punkt gehenden Resultanten der normal gegen die einzelnen Flächenelemente gerichteten Pressungen, im Schwerpunkt in zwei Componenten zerlegt, deren eine der Bewegungsrichtung der Scheibe entgegengesetzt ist, und deren andere hierauf senkrecht steht. Für das oben betrachtete Flächenelement erhält man dann die Größe der ersteren Componente

$$\frac{v^2 f q}{2 g} \cos^3 \varrho = \frac{v^2 h q}{2 g} ds \cos^3 \varrho,$$

für die andere dagegen den Werth

$$\frac{v^2 f q}{2 g} \cos^2 \varrho \sin \varrho = \frac{v^2 h q}{2 g} ds \cos^2 \varrho \sin \varrho.$$

Um hier den Winkel ϱ zu bestimmen, sowie das Bogendifferential ds, wähle man a als Anfangspunkt eines rechtwinkligen Coordinatensystems, setze $\overline{am} = x$ und $\overline{pm} = y$, so ist bekanntlich $y = \sqrt{2 r x - x^2}$

$$\operatorname{tg} \varrho = \frac{dy}{dx} = \frac{r - x}{\sqrt{2 r x - x^2}}$$

$$ds = dx \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} = \frac{r\,dx}{\sqrt{2rx - x^2}}.$$

Mithin ist, weil alsdann

$$\sin \varrho = \frac{r - x}{r}, \quad \cos \varrho = \frac{\sqrt{2rx - x^2}}{r},$$

die erst genannte Componente

$$= \frac{v^2 h q}{2 g r^2} \, dx \, (2rx - x^2)$$

und sonach der gesammte, der Bewegungsrichtung der Scheibe entgegengesetzte Luftwiderstand

$$\frac{v^2 h q}{2 g r^2} \int_0^{2r} dx \, (2rx - x^2) = \frac{v^2 h q}{2 g r^2} \cdot \frac{4}{3} r^3 = \frac{2}{3} \cdot \frac{v^2 . 2hr . q}{2g}$$

also $^2/_3$ des Druckes, welchen der Querschnitt $2hr$ erleiden würde, wie dies bekannt ist.

Analog erhält man für die Summe der verticalen Componenten

$$\frac{v^2 h q}{2 g r^2} \int_0^{2r} dx \, (r - x) \sqrt{2rx - x^2} = 0$$

wodurch sich die obige Erwartung bestätigt.

Die im Vorigen besprochene Hypothese kann daher nicht durch Nachweisung eines überwiegenden direkten Luftdruckes gegen eine der beiden Scheibenhälften begründet werden; dagegen ist es allerdings denkbar, daß in Folge eines ungleich erleichterten Luftabflusses, worüber man wenig oder nichts weiß, eine derartige Druckdifferenz eintritt. —

Mit Hülfe der Formel 1) kann man jetzt auch leicht diejenigen beiden Punkte eines Kreisdurchschnittes bestimmen, welche dieselbe progressive Geschwindigkeit wie der Schwerpunkt besitzen. Ersetzt man $\sin \varrho$ durch $\frac{r - x}{r}$, so kommt einem Punkte der Peripherie, der die Abscisse x besitzt, die Geschwindigkeit zu

$$u = \sqrt{v^2 + w^2 + 2\,vw \,.\, \frac{r - x}{r}}$$

Damit nun $u = v$ werde, muß die die Punkte bestimmende Abscisse

$$x_0 = r + \frac{rw}{2v}$$

sein, so daß also die beiden gesuchten Punkte noch unter c und d liegen.

Schließlich möge noch die Gleichung für die von jedem Punkte der Peripherie eines Scheibendurchschnittes durchlaufene Curve, welche aus der Figur theilweise ersichtlich ist, aufgestellt werden.

Wenn man in 3) sin ϱ und cos ϱ durch ihre oben ermittelten Werthe ersetzt, so findet man

$$5)\quad tg\,\alpha = \frac{v r + w (r - x)}{w \sqrt{2 r x - x^2}}.$$

Nun ist offenbar α auch der Winkel, welchen die Tangente in p_1 an der Curve mit der Linie ab einschließt. Unter Beibehaltung des oben benutzten Coordinatensystems entspricht ferner der Abscisse $\overline{am} = x$ hier eine Ordinate $\overline{mp_1} = y_1$ und man hat

$$\frac{d y_1}{d x} = tg\,\alpha = \frac{v r + w (r - x)}{w \sqrt{2 r x - x^2}}.$$

Unter der Annahme, daß v und w während einer halben Umdrehung constant bleiben, folgt hieraus

$$6)\quad y_1 = \int \frac{v r + w (r - x)}{w \sqrt{2 r x - x^2}}\, d x.$$

Schreibt man hierfür

$$y_1 = \frac{v r}{w} \int \frac{d x}{\sqrt{2 r x - x^2}} + \int \frac{r - x}{\sqrt{2 r x - x^2}}\, d x,$$

so sind beide Summanden leicht zu intregriren. Es ist nämlich

$$\int \frac{r - x}{\sqrt{2 r x - x^2}}\, d x = \sqrt{2 r x - x^2}, \text{ und}$$

$$\int \frac{d x}{\sqrt{2 r x - x^2}} = \int \frac{d x}{\sqrt{r^2 - (r - x)^2}} =$$

$$\int \frac{\frac{1}{r}\, d x}{\sqrt{1 - \left(\frac{r - x}{r}\right)^2}} = \text{arc cos} \frac{r - x}{r}$$

Man erhält sonach als Gleichung der gesuchten Curve

$$7)\quad y_1 = \sqrt{2 r x - x^2} + \frac{v}{w} \cdot r\,\text{arc cos} \frac{r - x}{r},$$

da die Constante der Integration Null ist.

Die von einem Punkte der Scheibenoberfläche durchlaufene Bahn hat sonach große Aehnlichkeit mit der Cycloide, d. h. der Curve, welche jeder Punkt einer Kreisperipherie beschreibt, wenn man den Kreis, ohne daß er gleitet, auf einer Geraden aufrollt; und zwar würde der

Punkt a dem Scheitel der Cycloide entsprechen. Setzt man in 7) $x = 2r$, so erhält man $\frac{v}{w} \cdot r\pi$ als den Weg, welchen der Schwerpunkt geradlinig durchlaufen muß, damit die Scheibe eine halbe Umdrehung vollendet.

Ist die Drehungsgeschwindigkeit w der Oberfläche gleich der fortschreitenden v des Schwerpunktes, so geht die Gleichung 7) genau in diejenige der Cycloide über. In der That ist auch bei einem solchen Geschwindigkeitsverhältniß dem Entstehungsgesetz der Cycloide genügt, wovon man sich durch eine sehr einfache Betrachtung überzeugen kann.

R. P.

X.

Ansichten über die Kenntniß des Vorterrains und der Umgegend, welche der Artillerie-Offizier besitzen muß, der berufen ist, unter dem Kommandanten die Geschütz-Vertheidigung einer Festung zu leiten.

In der Vertheidigung der Festungen, wie in allen übrigen Kriegsfällen, ist jeder Entwurf fehlerhaft, welcher die Offensive*) ausschließt; — denn man wird nie im Stande sein, den Belagerer aufzuhalten und die ihm entgegenstehenden Hindernisse zu vervielfältigen, sobald man nur vertheidigungsweise verfährt.

Die Kriegs-Geschichte bestätigt das auch auf das Entschiedenste; denn alle musterhaften Festungs-Vertheidigungen haben mit offensiven Unternehmungen der Garnison begonnen.

*) Ueber Ausfälle vor Eröffnung des förmlichen Angriffs spricht sich der sechste Aufsatz der Druckschrift:
„Die Vertheidigung der Festungen, eine artilleristische Studie in zwangloser Reihenfolge, bearbeitet durch W. v. Kamptz, Berlin 1849, im Verlag von E. S. Mittler u. Sohn"
auf Seite 94—98 ausführlich aus.

So sind die berühmten Vertheidigungen von Grave 1674 und von Lille 1708, auch die Vertheidigungen von Mainz 1793, von Colberg 1807, wie von Danzig 1813 wesentlich außerhalb der eigentlichen Festungswerke geführt worden.

Es bleibt daher eine heilige Pflicht des Artillerie-Offiziers, welcher berufen ist, die Geschütz-Vertheidigung einer Festung zu leiten, daß er das Terrain studirt, auf welchem die offensive Vertheidigung des ihm mit anvertrauten Platzes erfolgen muß, und daß derselbe sich speziell darüber informirt, wie dieses Terrain und sein Anbau zur Vertheidigung vorbereitet und benutzt werden kann und muß.

Das Terrain, welches den Schauplatz der offensiven Vertheidigung einer Festung ausmacht, kann man in das „Vorterrain" und in die „Umgegend" des Platzes eintheilen.

Mit „Vorterrain" bezeichnet man dasjenige Terrain vor den Festungswerken, welches sich vom Fuß des Glacis der geschlossenen Enceinte des Platzes resp. seiner Vorwerke bis zur äußersten Grenze des Geschütz-Bereiches dieser Werke erstreckt.

An das Vorterrain der Festung schließt sich die „Umgegend" an, welche durch den taktischen Wirkungskreis des Platzes begrenzt wird.

I. Das Vorterrain.

Die Einführung der gezogenen Kanonen hat die äußerste Grenze des Vorterrains bis auf etwa 6000 Schritte hinausgeschoben.

Das Vorterrain enthält daher diejenigen Terraintheile vor der Festung, welche die bisher gebräuchlichen Rayons und Zwischen-Rayons ausmachten und reicht noch bedeutend hinaus über die Grenze, welche man für die Rayons anzunehmen pflegte.

Die Benutzung der Unebenheiten des Terrains vor der Haupt-Enceinte des Platzes, im sogenannten Zwischen-Rayon, als Deckung bei der Versorgung detachirter Festungswerke mit Munition und Streitmitteln, wie die Anlage von Pferde-Eisenbahnen zu diesem Zweck, ist bereits in der Druckschrift „Der Dienst der Munitions-Versorgung (Potsdam 1862, in der Riegel'schen Buchhandlung)" von mir ausführlich abgehandelt worden.

Daß die Terrain-Gestaltung in den Zwischen-Rayons überdies einen nicht unbedeutenden Einfluß auf das Geschützfeuer, namentlich auf das

Kartätschfeuer haben muß, welches zur Unterstützung vorliegender Werke von der Haupt-Enceinte des Platzes ausgehen muß, liegt zu sehr auf der Hand, um noch näher erwiesen zu werden. — Ebensowenig bedarf es eines weiteren Beweises, wie einflußreich die Gestaltung des Vorterrains und dessen Bodenbeschaffenheit für die Vertheidigung jeder Festung mit Geschützfeuer werden muß.

Dieser Einfluß erstreckt sich bekanntlich sogar auf die Wahl der Geschützarten. Andrerseits nöthigen aber auch die weittragenden Geschütze der Neuzeit zur sorgfältigsten Beachtung der Gestaltung des Vorterrains auf Entfernungen, welche früherhin außerhalb der Schußweite aller Geschütz-Kaliber lagen.

Der Festung können daher jetzt Höhen sehr gefährlich werden, welche früherhin keine Beachtung erforderten.

Die Fortifikation ist zur Zeit bemüht, das Mauerwerk der Festungswerke gegen die feindliche Geschützwirkung zu decken, welche von diesen Höhen ausgehen kann, und der die Geschütz-Vertheidigung leitende Artillerie-Offizier des Platzes wird die Entfernung und die Ketten dieser Höhen genau kennen müssen; denn der Festungs-Artillerie fällt unbedenklich die Gefechts-Aufgabe zu, das Logiren (Festsetzen) des Feindes, den Bau und das Armiren der Angriffs-Batterien auf diesen Höhen zu verhindern oder doch zu verzögern und blutig zu machen, wie endlich das feindliche Feuer dieser entfernten Angriffs-Batterien zu bekämpfen oder abzuleiten.

Wenn daher die Gestaltung des Vorterrains von dem wichtigsten Einfluß auf den Gebrauch der Festungs-Artillerie bleibt, so muß in jedem Falle ein freies Schußfeld für die Geschütze derselben verlangt werden.

Es bleibt daher für den die Geschütz-Vertheidigung leitenden Artillerie-Offizier unerläßlich, daß derselbe die beabsichtigten Regulirungen auf dem Vorterrain und die beabsichtigte Vertheidigung desselben genau kennt.

A. Die Regulirungen des Vorterrains umfassen nun die Erd-Regulirungen und das Rasiren von Gebäulichkeiten.

a. Die Erd-Regulirungen erstrecken sich auf das Ausfüllen von Gräben und Vertiefungen (Gruben*), auf das Abstechen von

* Das Einebnen des Vorterrains muß eine möglichst rasante Bestreichung desselben zulassen; dem Feinde aber jede Deckung nach Möglichkeit entzogen werden.

Erd-Rändern*), Abholzen des Strauchwerkes und der Bäume, auf das Niederlegen von Umzäunungen (Bretter- und Heckenzäune**]), auf das Einebnen der Uebungswerke der Friedens-Garnison (Traversen und Kugelfänge, resp. Polygone der Schießstände).

Ob Zeit und Arbeitskräfte in der Festung vorhanden sind, um diese Erd-Regulirungen bei der fortificatorischen Armirung ausführen zu können, ist allerdings Sache der Fortification; indessen bleibt der die Geschütz-Vertheidigung leitende Artillerie-Offizier hierbei doch insofern wesentlich betheiligt, als er ein freies Schußfeld für seine Geschütze verlangen muß.

Es erscheint daher nicht ungerechtfertigt, wenn er darauf dringt, daß die Erd-Regulirungen schon während des Friedens ausgeführt und nicht sämmtlich ohne Weiteres auf die Armirung verschoben werden; denn der Feind wird den Festungen die möglichst geringe Zeit zur Armirung lassen, seit die Verkehrsmittel der Neuzeit (Eisenbahnen, Dampfschiffe, Telegraphen) seinen Anmarsch entschieden begünstigen.

Wie große Nachtheile aus der Vernachlässigung dieser Maßregeln erwachsen, beweist das Bombardement von Küstrin 1758.

Die Russen benutzten 1758 die in der Nähe der kurzen Vorstadt vor Küstrin befindlichen Lehm-Gruben, um ihre Geschütze sofort gedeckt aufzustellen und das Bombardement ohne allen Zeitverlust zu eröffnen. — Sie ersparten somit den Batteriebau.

Wie nothwendig es sei, auf alle Erhöhungen und Vertiefungen um die Festung ein scharfes Auge zu haben, bezeugen die Sandbuhnen am Strande, welche die Russen 1760 gegen Kolberg als erste Parallele benutzten.

Sie halfen den Verlust der Münderschanze fördern, welche einen trefflichen Ableiter des Angriffes abgab. (Seydel, III. Theil).

*) Vor Dresden wurde 1760 von den Preußen eine am Moszink'schen Garten befindliche alte Verschanzung zur Parallele benutzt. (v. Bonin, S. 271.)

**) 1. Vor Breslau forderte 1757 ein Bretterzaun am Moritz-Kirchhofe die Belagerer gleichsam auf, am hellen Tage und von der Festung nicht gesehen, eine Angriffs-Batterie für 10 Kanonen und eine solche für 5 Mörser — und hinter ähnlicher Deckung eine Angriffs-Batterie für 2 Kanonen und 4 Mörser zu bauen. (Seydel III, S. 129.) 2. Gegen Landrecy wurde 1815 der förmliche Angriff auf dem rechten Ufer gegen das Bastion links der Chaussee beabsichtigt, ungeachtet sich hier die Werke im besten Zustande befanden: weil der Feind hier die Zerstörung der Hecken und Häuser der Vorstädte verabsäumt hatte. (v. Bonin, S. 338 u. 339.)

Die Uebungswerke der Friedens-Garnison außerhalb der Festungswerke sind leider vor mehreren Festungen ohne jede Rücksicht auf die Vertheidigung des Platzes erbaut; ihr Fortbestand würde in einigen Fällen sogar dem Feinde den wesentlichen Nutzen bringen, den Bau von Parallelen (Waffenplätzen) gegen die Festung zu ersparen.

Es sind das namentlich die langen Erd-Traversen, welche die Schießbahnen der Infanterie zur Seite begrenzen.

Sowohl der Kalkül wie auch die praktische Erfahrung lehren, daß dergleichen Seiten-Traversen nicht gegen Abweichungen der Gewehrkugeln zur Seite schützen, weil die Geschosse im größeren Theil ihrer Flugbahn sich über die quäst. Traversen erheben.

Werden dagegen Scheibenschirme auf der Schießbahn an geeigneten Punkten erbaut, so muß das Infanterie-Geschoß entweder durch die Thüröffnung zweier Scheibenschirme gehen, um die Scheibe zu erreichen, oder zu den Seiten dieser Thüröffnungen in das Material des Scheibenschirmes einschlagen und dort stecken bleiben.

Dergleichen senkrecht zur Schußlinie stehende Scheibenschirme mit Thüröffnung findet man häufig auf bürgerlichen Schießplätzen (Koblenz).

Man kann sie auch aus zwei kurzen Erd-Traversen herstellen, deren Krone mittelst kurzer Hölzer verbunden, eine kleine Erd-Traverse trägt.

Ueberdies dürfte es in vielfachen Beziehungen ganz angemessen sein, die Uebungswerke für Artillerie und Pioniere der Garnison in einem Werke zu vereinigen, und müßte es als nur vortheilhaft für die Vertheidigung der Festung erkannt werden, wenn das Friedens-Uebungswerk zur Kategorie der sogenannten Armirungs-Werke gehörte, sein Aufbau somit bei der fortifikatorischen Armirung erspart würde.

b. Den Abbruch von Gebäuden*) und Bauwerken aller Art,

*) 1. In Kolberg hatte 1758 der Kommandant (Major von der Heyde) aus Schonung einige Häuser der Vorstädte, die Pfannen-Schmiede und Münde nicht abtragen lassen. Die Russen besetzten

welche die Bewohner der Festung während eines langen Friedens auf dem Vorterrain erbaut haben.

Es befinden sich auf dem Vorterrain unserer Festungen nicht allein einzelne Gebäude, sondern leider sogar große Fabrik-Etablissements und ganze Dorfschaften.

Wenn nun gleich gesetzlich festgestellt ist, daß diese Gebäulichkeiten theilweise selbst durch die Eigenthümer, theilweise von der Fortifikation rasirt werden sollen: so steht doch zu befürchten, daß, wenn der Kriegsfall eintritt, die Rasirung der Fabrik-Etablissements und Dorfschaften nicht zur Ausführung gebracht werden kann *).

dieselben, eröffneten hinter der Pfannen-Schmiede und dem Baumgarten, einem stehengebliebenen kleinen Wäldchen, den 5. Oktober ein Stück Laufgraben und bauten dort zu gleicher Zeit eine Angriffs-Batterie, von welcher her das Feuern sogleich gegen die Festung anhob. (Seydel III, S. 264.)

2. v. Scharnhorst sagt auf Seite 32 und 33 seines Werkes über die Vertheidigung von Menin:

„Es war ein großer Fehler bei den Vertheidigungs-Anstalten von Menin, daß nicht die umliegenden Häuser demolirt wurden, ehe der Feind den Ort einschloß."

Aber die Verhältnisse, in welchen General v. Hammerstein stand, gestatteten es nicht. Es war die Anweisung da, es erst dann zu thun, wenn der Ort eingeschlossen sein würde. Man bedachte nicht, daß es in diesem Augenblick nicht mehr geschehen konnte, da zumal mehrere nur 50 bis 100 Schritt vom Rande des Grabens entfernte Gebäude sehr dicke steinerne Mauern hatten, welche nur mit vieler Mühe demolirt werden konnten.

3. Bei der Einschließung von Cadix 1823 wurden von den Franzosen zum Theil die noch aus dem letzten Kriege vorhandenen Werke und Schanzen benutzt.

4. Nach der Einnahme von Kosel durch die Preußen im Jahre 1745 ließen diese nach dem Ausmarsch der österreichischen Besatzung in die Kriegsgefangenschaft die Laufgräben einebnen und in einem Halbmesser von 1200 Schritt alles Gebüsch und Gehölz um die Festung herum niederhauen.

Dasselbe hatte die enge Einschließung und namentlich die auffallend nahe Eröffnung der ersten Parallele auf 200 Schritt von der Contre-Escarpe des Platzes möglich gemacht, in Folge deren die Festung in wenigen Tagen erobert worden war. (Seydel, S. 321.)

5. Bei der zweiten Belagerung von Silistria 1829 fanden die Russen die im Jahre vorher von ihnen angelegten Belagerungs-Arbeiten großentheils noch unversehrt, so daß ihnen der Bau der ersten Parallele erspart wurde.

*) So war 1806 vor Breslau die Wegräumung der Vorstädte nicht

Die Verkehrsmittel der Neuzeit begünstigen, wie bereits erwähnt, den Anmarsch des Feindes ungemein. Es dürfte daher für die Armirungs-Periode der Fortifikation wohl kaum soviel Zeit und soviel Arbeitskraft verbleiben, um so beträchtliche Regulirungs-Arbeiten auszuführen; denn mit dem bloßen Niederbrennen der Fabrik-Etablissements und Dörfer ist wenig erreicht, da hierbei Kellerräume und Steinmassen*) dem Feinde als erwünschte Deckungen verbleiben.

Sollte aber auch die völlige Einebnung der Fabrik-Etablissements und Dörfer ausführbar sein**), so bleibt es doch noch von wesentlichem Einfluß, den Zeitpunkt für den Beginn dieser Demolirungen richtig zu bestimmen.

Es hat das seine großen Schwierigkeiten, denn die Kriegsbereitschaft der Festung verlangt, unverzüglich oder doch so früh vorzugehen, daß voraussichtlich die Regulirung beendet ist, bevor der Feind vor der Festung eintrifft; — die nöthige Rücksicht auf das Wohl der Bevölkerung und auf den ungestörten Fortgang der Industrie des eigenen Staates verlangt dagegen, den Zeitpunkt der Regulirung möglichst lange zu verschieben.

Wenn nun diese Ueberlegung auch Sache des Festungs-Kommandanten ist, so bleibt der Artillerie-Offizier, welcher

erfolgt, weil dies zu bedeutende Arbeitskraft erforderte, obschon diese Vorstädte einer kräftigen Vertheidigung hinderlich waren. (v. Schoening III, S. 75.)

*) Die vor dem Pirnaer Thore der Festung Dresden stehengebliebenen Mauer-Ruinen boten 1759 den Kroaten und 1760 wieder den preußischen Frei-Bataillonen die Gelegenheit, sich einzunisten und die Festungswälle erfolgreich zu beschießen.

In beiden Fällen bemühte sich die Festungs-Artillerie vergeblich, diese Schützen mit Kartätschen zu bestreichen und die Mauer-Ruinen mit Kugeln niederzuschießen, welche man allerdings hätte früher niederreißen und abtragen lassen müssen. (Seydel III, S. 326, 398 u. 399.)

**) Der Abbruch und das Einebnen von Baulichkeiten vor der Festung wird allerdings in kürzester Frist ausführbar, wenn man so verfährt, wie General Rapp 1813 in Danzig, welcher diese Baulichkeiten dem Proletariat unter Bedingung des Abbrechens und Einebnens überließ, sobald der Besitzer den ihm hierzu aufgegebenen Termin nicht innehielt.

die Vertheidigungs-Artillerie leitet, dabei doch, wie erwähnt, wesentlich interessirt; denn der Gebrauch der Artillerie muß entschieden alterirt werden, wenn die beregten Baulichkeiten bestehen bleiben.

Es ist deshalb natürlich, daß der Artillerie-Offizier des Platzes dringend auf die Beseitigung dieser Baulichkeiten anträgt und Alles anwendet, um dem Feinde seine Deckungen zu entziehen und den Festungsgeschützen ein freies Schußfeld zu verschaffen.

B. Die beabsichtigte Vertheidigung des Vorterrains einer Festung umfaßt die Vertheidigungs-Einrichtung von Terrainabschnitten und solchen Baulichkeiten, welche nicht eingeebnet werden sollen; sowie die beabsichtigte Anlage besonderer Werke, welche während der fortifikatorischen Armirung erbaut und deshalb Armirungs-Werke genannt werden.

Der Bau aller dieser Vertheidigungs-Einrichtungen auf dem Vorterrain muß während der fortifikatorischen Armirung ausgeführt werden, wird daher den Charakter der passageren oder höchstens der provisorischen Befestigungskunst tragen.

Einige dieser Armirungs-Befestigungen werden eine eigene Bewaffnung mit Geschütz erfordern, andere nur der zeitweisen Unterstützung durch ambulante Geschütze bedürfen, noch andere werden durch eigens aufgestellte Geschütze von den dahinter oder seitwärts liegenden Festungswerken unterstützt werden müssen; alle aber werden die Mitwirkung der Ausfall-Batterien verlangen, sobald sie der Feind zu erobern sucht.

Endlich darf die Anlage von dergleichen Armirungs-Befestigungen die eigentliche Vertheidigung der Festung mit Geschütz weder beeinträchtigen noch aufheben.

Aus alledem folgt ganz naturgemäß, daß der die Geschütz-Vertheidigung leitende Artillerie-Offizier nicht allein eine spezielle Kenntniß der beabsichtigten fortifikatorischen Armirung des Vorterrains besitzen muß; sondern daß demselben hierbei auch mindestens eine berathende Stimme zugestanden werden müsse.

C. An die Kenntniß von der fortifikatorischen Armirung des Vorterrains schließt sich unwillkürlich die Ueberlegung, in welcher Weise das Vorterrain zur Anlage eines verschanzten Lagers benutzt werden kann oder soll.

Bei allen Festungen, welche große Waffenplätze des Heeres bilden, liegt dieser Gedanke sehr nahe; schon weil dergleichen Plätze Versammlungsorte der Truppen bilden.

Aber selbst bei kleineren Plätzen kann die geographische Lage zur Anlage eines verschanzten Lagers auffordern. Ist doch Kolberg im siebenjährigen Kriege vornehmlich wichtig geworden wegen seines verschanzten Lagers.

Es bedarf aber keines Beweises, wie wesentlich ein verschanztes Lager die Geschütz-Vertheidigung einer Festung alterirt und modificirt, in welchem hohen Maße daher der die Geschütz-Vertheidigung leitende Artillerie-Offizier hierbei interessirt bleibt.

D. Endlich muß der die Geschütz-Vertheidigung leitende Artillerie-Offizier des Platzes eine genaue Kenntniß der Ausdehnung haben, welche die beabsichtigte Inundation auf dem Vorterrain einnimmt, sowie der Flußsperrungen (Estaskaden) innerhalb des Vorterrains.

Rücksichtlich der Inundation ist das nothwendig wegen der Beleuchtung des Vorterrains bei einem gewaltsamen Angriff, wegen der nothwendigen Vertheidigung der Dämme, Schleusen, Wehre 2c. mit Geschützfeuer, welche die Ueberschwemmung halten und der Untiefen der Inundation selbst.

Die Fluß-Sperrungen aber müssen unter dem Feuer der Festungsgeschütze gehalten werden, sonst räumt sie der Feind ohne Verlust auf.

II. Die Umgegend.

Die sich an das Vorterrain anschließende Umgegend einer Festung kommt hier natürlich nur soweit in Betracht, als der taktische Wirkungskreis des Platzes sich erstreckt.

Diese Grenze*) wird dadurch festgestellt, daß grundsätzlich die zu offen-

*) Anders verhält es sich mit der Grenze, bis zu welcher die Festung ihre Recognoscirung der Umgegend und ihr Nachrichten-System

siven Unternehmungen benutzten Festungstruppen am selben Tage unter den Schutz des Platzes zurückkehren können, weil die Nacht das von der Natur gesteckte Ziel taktischer Unternehmungen bildet und nur in seltenen Fällen ein Gefecht am anderen Morgen fortgesetzt werden kann, welches Tags zuvor wegen eintretender Dunkelheit abgebrochen werden mußte. In solcher Entfernung werden die Festungstruppen das Terrain der Umgegend genau kennen müssen, da ihnen die Aufgabe zufällt:

1. die Verkehrswege (Brücken, Dämme, Schienengeleise, Wasserstraßen) zu unterbrechen, welche den Anmarsch des Feindes zur Belagerung des Platzes begünstigen;
2. die erste (entferntere) Einschließung des Platzes zu verhindern, und
3. dem Anmarsche des Feindes offensiv entgegenzutreten.

An der Lösung dieser Gefechts-Aufgaben wird die Festungs-Artillerie mit ihren weittragenden gezogenen Geschützen, vorzugsweise aber mit ihren Ausfall-Batterien einen wesentlichen Antheil nehmen.

Der Artillerie-Offizier des Platzes, welcher die Geschütz-Vertheidigung der Festung leitet, wird daher das Terrain der Umgegend genau studiren und als naturgemäßes Mitglied des Vertheidigungs-Rathes mit den Intentionen des Kommandanten vertraut sein müssen, in welcher Weise die Absicht vorliegt, die voraufgeführten drei Gefechts-Aufgaben mit Aussicht auf Erfolg durchzuführen.

Es ist dabei von vornherein wohl zu überlegen, daß Zeitgewinn bei der Vertheidigung eines Platzes den Erfolg am Sichersten verbürgt.

Treten wir nun den genannten Gefechts-Aufgaben näher:

---

ausdehnen muß, was Eisenbahnen und im eigenen Lande die Telegraphie ungemein begünstigen können.

So hatte General v. Gnasko als Kommandant von Erfurt im Winter 1759 seine Patrouillen nur 2 Meilen weit vorgeschoben, auch nie controlliren lassen, ob sie ihren Dienst pflichtgetreu betrieben, da er wegen der schlechten Wege im rauhen Thüringer Walde sich gegen den Anmarsch der Preußischen Truppen vollkommen gesichert wähnte. Die Folge davon war, daß am 27. Februar mit der ersten Nachricht vom Anmarsche des Feindes auch dessen Vortrab eintraf, und das Unerwartete dieses Vorfalls die ganze Garnison so bestürzte, daß die Festung noch vor Tagesanbruch capitulirte. (Seydel III, S. 264.)

1. Unterbrechung der Verkehrs-Wege, um den Anmarsch des Feindes zu verhindern oder doch zu verzögern.

Diejenigen Orte sind unschwer festzustellen, auf welchen die Verkehrswege unterbrochen werden müssen, welche der Feind gezwungen ist, zum Anmarsch gegen die Festung einzuschlagen.

Ein Blick auf die Spezialkarte (Generalstabs-Karte) der Umgegend giebt den nöthigen Aufschluß.

Man kann und muß sich daher schon während des Friedens über die Wahl dieser Orte fest entschieden haben. Es ist das jedenfalls eine Pflicht des Vertheidigungs-Rathes der Festung, welchem der Artillerie-Offizier als Mitglied zugehört, welcher die Geschütz-Vertheidigung leitet.

Es muß aber auch schon während des Friedens festgesetzt sein, in welcher Weise die Sperrung oder Zerstörung der Verkehrswege zur Ausführung kommen soll. Hierbei bleibt wohl zu berücksichtigen, daß der Anmarsch des Feindes überraschend eintreten kann*).

Es ist das zur Zeit um so eher möglich, als die Verkehrsmittel der Neuzeit (Eisenbahnen, Dampfschiffe, Telegraphen) die Annäherung des Feindes in dem Maße begünstigen, daß derselbe die Grenzfestungen im Zeitraum eines Tages erreichen kann, und da in neuerer Zeit eine Kriegserklärung nicht immer mit aller Evidenz abgewartet werden kann, da Angriffe ohne Kriegserklärung bereits ungestraft erfolgt sind.

Die Zerstörung der Eisenbahnen, der Landwege, wie das Unterbrechen der Wasserwege ist Sache des Ingenieur-Corps, und die Artillerie

---

*) 1. Als 1806 die preußischen Vorposten vor Breslau am 6. December von den Franzosen bis an die Werke zurückgeworfen waren, erhielt am 7. Dec. der Artillerie-Lieutenant Fiebig mit der Hälfte der reitenden Batterie und einiger Bedeckung den Auftrag, die Zerstörung der Brücken über die alte Oder auf dem rechten Ufer zu bewirken und die Kasematten des verlassenen Werkes an der Paß-Schleuse zu zerstören. Lieutenant Fiebig entledigte sich beider Aufträge zur vollkommensten Zufriedenheit. (v. Schöning, S. 76.)

2. Der von der Garnison Graudenz am 24. Mai 1807 unternommene Versuch, das Fahrwasser der Weichsel durch Versenkung von Schiffsgefäßen zu sperren, mißlang, weil die hierzu kommandirte Mannschaft sämmtlich desertirte. (v. Schöning, S. 144.)

Die Schiffbrücke dagegen wurde schon am 18. November 1806 verbrannt und 1112 Stück Bohlen und 40 Ankertaue der Festungs-Artillerie überwiesen. (v. Schöning, S. 143.)

hierbei nur insofern betheiligt, als sie Pulver und Zündungen zu Sprengungen liefert.

Der Zeitpunkt für diese Unterbrechung der Verkehrswege bleibt spätestens derjenige, zu welchem die dem Feinde entgegengesetzten Patrouillen, Detachements oder besonders Beauftragte, sei es schriftlich, telegraphisch oder mündlich, den Anmarsch des Feindes melden.

Das Zerstörungswerk muß daher der Art vorbereitet sein, daß dasselbe ohne jeden Verzug mit Sicherheit erfolgen kann.

Schon hieraus resultirt, daß man Dammkörper, Brückenpfeiler ꝛc. minenartig zum Fortsprengen wird einrichten und Flußsperrungen durch das Versenken beladener Schiffe wird ausführen müssen.

Alle Zerstörungen der Kommunikationen wird aber der Feind in kurzer Frist ohne Verluste beseitigen, wenn er bei der Herstellung nicht gestört und erheblich am Bau verhindert wird.

Liegen die unterbrochenen Stellen der Kommunikationswege außerhalb des Bereiches der Festungsgeschütze, so wird die Garnison offensiv zu ihrer Vertheidigung eintreten müssen und namentlich die Ausfall-Artillerie die Aufgabe haben, dem Feinde die Herstellung nur gelingen zu lassen, nachdem er schwere Verluste erlitten hat*).

---

*) Wie folgenreich es für die Festung bleibt, die Orte zu beherrschen, an welchen die Verkehrswege unterbrochen sind oder an welchen sie ausmünden, das bezeugt die Belagerung von Mantua 1796. Diese wichtige Festung liegt zwischen drei Seen und steht durch fünf Dämme mit der Umgegend in Verbindung. Die Franzosen ließen den Oesterreichern nicht Zeit, sich vor den Dämmen durch Verschanzungen festzusetzen, sondern bemächtigten sich der Ausgänge von vier dieser Dämme, gegen welche sie selbst Verschanzungen errichteten. Nur der fünfte Damm, durch die Citadelle gedeckt, blieb in ihrer Gewalt, so daß auf diese Weise ein stärkeres Korps in Mantua durch ein schwächeres des Feindes eingesperrt wurde. Vier Entsatz-Versuche wurden durch die Schlachten von Lonato und Castiglione, von Bassano, von Arcole und von Rivoli in Zwischenräumen von 4 bis 8 Wochen vereitelt und Napoleon wußte mit der Kapitulation von Mantua sein Unternehmen zu krönen, indem er Mittel anwandte, z. B. das Preisgeben der Belagerungs-Artillerie, die dreitägige Schlacht um die Alpon-Brücke bei Arcole ꝛc., welche jeder minder kühne General und jede besorgliche Theorie von der Hand gewiesen haben würden. (Dufour, Handbuch für die praktischen Arbeiten im Felde. Berlin, 1825 bei Laue. S. 413.)

2. Demnächst haben die Festungstruppen auf dem Terrain der Umgegend die Gefechtsaufgabe zu lösen:

wo und wie der ersten Einschließung des Platzes entgegengetreten werden müsse.

Jede militairische Disposition ist fehlerhaft, welche die Offensive gänzlich ausschließt und allein eine passive Defensive vorschreibt, und selbst eine wenig zahlreiche Garnison kann es nie entschuldigen, sich geduldig wie ein Opferlamm in ihrer Festung einsperren zu lassen.

Rücksichtlich des Terrains in der Umgegend einer Festung tritt daher die Frage ganz ungezwungen an den Vertheidiger:

Welche Oertlichkeiten resp. Terrainabschnitte muß der Feind besitzen, um die Festung durch seine erste Einschließung von der Außenwelt abzusperren und einzig auf den Konsum der eigenen Kräfte und Mittel zu beschränken?

Ein Blick auf die Spezialkarte (Generalstabskarte) der Umgegend lehrt diejenigen Oertlichkeiten und Terrainabschnitte kennen, welche die Garnison halten muß, um mit der Außenwelt in Verbindung zu bleiben.

Diese Punkte behalten für die Vertheidigung der Festung das wesentlichste Interesse; denn so lange die Garnison im Besitz derselben bleibt, so lange versiegt die Quelle nicht, welche ihr alle Lebens- und Vertheidigungs-Bedürfnisse zuführt.

Es wird sich deshalb lohnen, diese Punkte wenigstens passager zur Vertheidigung einzurichten und etwas Erkleckliches an ihre Vertheidigung zu verwenden.

Vorzugsweise wird aber die Ausfall-Artillerie des Platzes in den Gefechten um diese Punkte ihre Verwendung finden müssen, und hier ist das Feld, wo sie Ruhm und Ehre ernten und sich täglich bezahlt machen kann. —

In der Regel dienen diese Oertlichkeiten und Terrainabschnitte schon der Friedens-Garnison unserer Festungen zur Lösung ihrer taktischen Uebungs-Aufgaben, und der Artillerie-Offizier des Platzes wird daher wohl thun, solchen taktischen Uebungen beizuwohnen und den Gebrauch der Ausfall-Geschütze seines Platzes hierbei anzunehmen.

3. Auf dem Terrain der Umgegend wird endlich der Garnison die Gefechts-Aufgabe zufallen, den Anmarsch*) des Feindes zu stören.

Ein solches Unternehmen wird nicht mit bedeutenden Kräften unternommen, darf auch wohl nur ganz ausnahmsweise den Charakter eines stehenden Gefechts annehmen.

Es genügt vielmehr zu dessen erfolgreicher Durchführung eine kleine, aber gute Truppe, welche von einem unternehmenden und entschlossenen Offizier geführt werden und vorzugsweise durch überraschende Anfälle (Versteck, Ueberfall) den Feind zu einem vorsichtigen Vorgehen nöthigen soll. —

Die offensiven Unternehmungen dieser Art fallen daher in die Kategorie des kleinen Krieges.

Dennoch werden sie für den die Geschütz-Vertheidigung leitenden Artillerie-Offizier des Platzes von speziellem Interesse, weil entweder Geschütze der Ausfall-Batterie an diesen Unternehmungen Antheil nehmen oder die Expedition doch mit Feuerwerkskörpern zum Signalisiren, Sprengen oder Niederbrennen ausgerüstet wird.

Ueber die Bewachung und Vertheidigung des Vorterrains und der Umgegend verweise ich schließlich auf die aus kriegsgeschichtlichen Thatsachen gezogenen Lehren, welche in der Druckschrift:

„Der Dienst der Infanterie bei der Vertheidigung der Festungen gegen den gewaltsamen Angriff, bearbeitet durch W. v. Kamptz, Potsdam bei A. Stein, 1855"

unter der Ueberschrift: „7. Die Bewachung des Vorterrains" von Seite 77 bis 81 ausführlich gegeben sind.

III.

Endlich muß das Vorterrain und die Umgegend der Festung dem Artillerie-Offizier, welcher die Geschütz-Vertheidigung leitet, auf das Ge-

*) Als Prinz Clermont 1747 die Festung Ypern berennen sollte, traf er auf einen Posten von 15 Mann, welche seine Kolonnen aufhielten und sich nicht eher ergeben wollten, bis man ihnen die Ehre erweise, ihnen Kanonen zu zeigen. Ebenso mußte die Schanze Plasenthal in dem Vereinigungswinkel der Kanäle von Brügge, Ostende und Nieuport von den Franzosen genommen werden, weil solche ihnen den Marsch zur Berennung von Ostende versperrte. (v. Ciriacy, Belagerungskrieg von 1815, S. 197.)

naueste bekannt sein, damit im letzten Stadium der Vertheidigung für die Garnison die Möglichkeit vorliegt, der Gefangenschaft zu entgehen und sich durchzuschlagen. —

In Menin leitete 1794 der Artillerie-Hauptmann Scharnhorst die Geschütz-Vertheidigung. Auf seinen Rath faßte der Kommandant, General v. Hammerstein, den kühnen Entschluß, sich mit der Garnison durchzuschlagen, als die Munition fast erschöpft war und eine fernere Vertheidigung für die Garnison mit Gefangenschaft enden mußte.

Diesen Rath hätte Hauptmann Scharnhorst nicht geben und das Vertrauen seines Kommandanten nicht gewinnen und rechtfertigen können, wenn er nicht genau bekannt gewesen wäre mit dem Vorterrain und der Umgegend von Menin.

Das Durchschlagen der Garnison ist aber, wie die Kriegsgeschichte lehrt, gar nicht so selten vorgekommen.

So schlug sich der österreichische Hauptmann Andreas Haddick (späterer Feldmarschall) 1746 kurz vor Uebergabe von Brüssel mit 200 Mann glücklich durch die französischen Einschliessungs-Truppen, eine Waffenthat, welche ihm Ruf erwarb und die Bahn eröffnete zu Ehre und Beförderung.

Das Beispiel der französischen Garnison von Almeida, welche sich am 10. Mai 1811 durchschlug, nachdem sie die eigene Festung und ihre Streitmittel demolirt hatte, ist weltberühmt.

Kann sich aber nicht die ganze Garnison durchschlagen, so muß es wenigstens die Festungs-Kavallerie unternehmen, wie dies am 10. Juli 1810 aus Ciudad Rodrigo erfolgte, als die Bresche vollendet war und am 5. Juli 1828 aus Kars, als General Graf Paskewitsch diesen Platz mit Sturm nahm.

Der die Festung einschließende Feind muß von der Garnison die Befürchtung hegen, daß sich dieselbe endlich durchschlagen werde, und deshalb gezwungen sein, seine Truppen anzustrengen und Hindernisse gegen das Durchschlagen vorzubereiten, was mindestens Arbeit und Zeit kostet.

Wenn sich die Garnison durchschlagen will, so muß sich freilich ein kleiner Theil derselben opfern, um die Vertheidigung ungestört so lange weiter fortzuführen, bis die Herausbrechenden auf den Feind stoßen.

So etwas kommt aber auch im Feldkriege vor, und welcher Offizier sollte in solchen Fällen nicht darin die höchste Auszeichnung finden, wenn ihm der Kommandant zurief:

„Nimm 300 Mann, vertheidige diese Festung, laß dich in Stücke hauen und rette deine Kameraden."

Es sind das die geschichtlich gewordenen Worte des Befehls, welchen General Kleber am 19. September 1793 in Torfou dem Bataillons-Chef Chevardin gab, — eines Befehls, welchen dieser tapfere Offizier mit seinem Leben besiegelte.

Coblenz, im November 1864.

W. v. Kamptz, Oberst.

XI.

Beiträge zur Geschichte des Breschelegens mit Minen und Geschütz besonders im 16ten und 17ten Jahrhundert.

(Forts. v. S. 94 dieses Bandes.)

Ein Beispiel der Anwendung der Minen um der Lage willen bietet die Einnahme des Schlosses bei Kreuznach 1632 durch die Schweden, welches auf einem ziemlich hohen Felsen liegt, und von dem sie einen Theil sprengten. Im folgenden Jahre sahen sie sich vor Hameln behufs Einnahme eines Erdwerks zur Anwendung der Minen veranlaßt. Hier waren die Schweden bis gegen den Graben vorgerückt und hatten in einem Thurm, der als Rundel am Osterthore stand, von 11 Uhr ab bis gegen Abend (es war Mai) aus 8 halben Karthaunen Bresche gelegt, der Sturm war aber mißlungen, weil der Graben noch nicht hinreichend gefüllt war, und wahrscheinlich auch, weil er von einem Ravelin flankirt wurde. Da die Wegnahme desselben bei einem neuen Sturm aber eben-

falls nicht gelang, so legten sie eine Mine unter demselben an, welche einen guten Effect hatte, daß man, wie der Geschichtsschreiber sagt, gleichsam mit Wagen und Pferden hätte hineinfahren mögen. Im Jahre 1647 sah sich Wrangel genöthigt, vor Lindau sich der Minen gegen ein Erdwerk zu bedienen, welches den Zugang zu diesem Platz auf der schmalen Erdzunge, durch welche er mit dem Lande zusammenhängt, deckte. Die Minen wirkten so vollständig, daß das Werk fast ganz zerstört wurde, worauf es von beiden Theilen bis zur Aufhebung der Belagerung unbesetzt blieb.

Einige Beispiele, wie man bei bastionirten Befestigungen, in der Art wie es von Tensini beschrieben worden ist, zur Anwendung der Minen schritt, bieten folgende Belagerungen.

Benfeld, welches von den Schweden 1632 belagert wurde, lag in morastigem Boden, war als bastionirtes Fünfeck mit starken Wällen befestigt und gut ausgerüstet. Die Approchen hatten wegen eines Kernwerks, welches die Ebene bestrich, auf 180 Ruthen Entfernung angefangen werden müssen, doch waren die Schweden schon am fünften Tage bis an die Contreescarpe gekommen, wo sie zwei Batterien gegen die Kasematten, welche den Graben flankirten und gegen das Orillon anlegten. Nachdem sie mit einer Gallerie über den Graben gegangen waren, fingen sie an zu miniren und waren 8 Fuß in den Wall eingedrungen, als die Uebergabe erfolgte. Ganz ähnlich verfuhren sie im Winter $16\frac{33}{34}$ in Verbindung mit dem Herzog von Braunschweig vor Hildesheim, wo sie die Spitze eines Hornwerks durch eine Mine öffneten und die Streichwehren (nach damaliger Bezeichnung die Flanken) durch Geschütz in Bresche legten.

Im Jahre 1642 richteten die Kaiserlichen bei der Belagerung von Glogau ihren Angriff mit Minen gegen ein vorgeschobenes tenaillirtes Werk, und ebenso griffen die Franzosen das einfach bastionirte Philippsburg 1644 durch Minen an. Bei der Belagerung von Brünn 1645 schossen die Schweden in die Stadtmauer zwei Breschen aus einer Batterie von 9 und aus einer von 7 Stücken. Das als bastionirtes Viereck befestigte Schloß Spielberg griffen sie dagegen hauptsächlich mit Minen an, indem sie zwar den Schloßthurm einschossen, das eine Bastion aber durch 3 Minen zerstörten und ein zweites, welches von Holz, und von

dem Vertheidiger, als er es verlassen mußte, angesteckt worden war, nachher ebenfalls noch durch eine Mine völlig öffneten.

Auch vor Rendsburg, welches mit einer einfachen bastionirten Enceinte umgeben war, suchten sie 1645 mit Minen Bresche zu legen.

Zuweilen gelangte man jedoch auch vor verstärkten Mauerbefestigungen oder bei bastionirten Enceinten durch Breschelegen mit Geschütz zum Zweck. So brachten z. B. die Kaiserlichen 1637 Demmin, welches von den Schweden sehr verstärkt worden war, dadurch, daß sie zwei Breschen schossen, zur Uebergabe, und 1641 schossen sie vor Dorsten, welches um die alte Mauerbefestigung mit einer geschlossenen bastionirten Enceinte umgeben war, an der Lippporte eine Bresche.

Ebenso legte Wrangel 1646 vor Rhein, welches an der Angriffsseite mit 2 bastionirten Fronten, jedoch ohne gedeckten Weg, verstärkt war, Bresche.

Bei den bedeutendsten Belagerungen wandte man gewöhnlich, entweder weil man hartnäckigen Widerstand erwartete, von vorn herein Geschütz und Minen, oder, weil die mit Geschütz gelegten Breschen nicht genügten, zur Unterstützung noch Minen an. Am häufigsten kamen solche Belagerungen in den letzten 10 Jahren des Krieges vor, was gewiß großentheils darin seinen Grund hat, daß viele der bei Ausbruch des Krieges nur mit Mauern und Thürmen befestigten Städte, im Laufe desselben, wenn auch meist nur mit Erdwerken, verstärkt worden waren. Besonders scheinen die Schweden in dieser Richtung thätig gewesen zu sein. Eine der hartnäckigsten Vertheidigungen war die 3monatliche Vertheidigung von Regensburg 1634, welches von den Schweden sehr verstärkt worden war. Es wurde von den Kaiserlichen und Baiern mit 60 bis 70 Geschützen, deren Zahl nach und nach auf 100 Stück anwuchs, von beiden Seiten der Donau belagert und auf das Heftigste beschossen, wobei mehrere Thürme niedergestürzt und mehrere Breschen mit Geschütz und Minen gelegt wurden. Die Stadt mußte sich endlich wegen Mangel an Munition ergeben. Die lange Dauer der Belagerung scheint hauptsächlich eine Folge der vielen Ausfälle gewesen zu sein, deren die Vertheidiger 465 gemacht haben sollen.

Vor Würzburg sahen im Winter 16$\frac{44}{45}$ die Kaiserlichen sich zur Anwendung der Minen gezwungen, weil die Vertheidiger die Ueberlegenheit im Geschützkampfe behielten. Sie legten eine Mine von 100 Tonnen

Pulver an, zu deren Sprengung es aber nicht kam, weil die schwedische Besatzung sich wegen Holzmangel und sehr großer Sterblichkeit übergeben mußte.

Vor Leipzig 1637 im Januar hatten die Schweden wenig schweres Geschütz, was wohl theilweise der Grund war, daß sie bald zu miniren anfingen. Doch wollten ihnen die ersten Minen nicht gelingen, von denen eine wegen des Sandes einfiel, wahrscheinlich, weil ihre dalekarlischen Bergleute im Sande nicht zu arbeiten verstanden. Am 22. Januar schossen sie zwar ins Rundel am Grimmaischen Thor Bresche, dieselbe wurde aber von den Vertheidigern versetzt. Zwei am folgenden Nachmittage an der Grimmaischen Brücke gesprengte Minen hatten nicht den gewünschten Erfolg, weshalb der beabsichtigte Sturm unterblieb. Es trat hierauf ein Stillstand im Angriff ein, weil die Schweden schwere Geschütze aus Erfurt erwarteten. Am 6. Januar von früh bis Mittag schossen sie aus 4 halben Karthaunen, 8 größeren und vielen kleinen Stücken die Mauer in der Nähe des Grimmaischen Thors 20 Ellen weit nieder, und am Nachmittage wurde durch zwei Minen zu den Seiten dieses Thores die Futtermauer und Erde auf 30 Ellen Länge in den Graben geworfen.

In Görlitz hielten sich dagegen 1641 die Schweden gegen die Kaiserlichen und Sachsen so lange, bis durch Geschütz und Minen mehrere Breschen gelegt, und nach mehreren vergeblichen Stürmen ein Rundel besetzt, von hier aus gegen die Stadt geschossen und das für die Vertheidigung wichtigste Rundel schon sehr zerschossen und unterminirt war.

Bei ihrer abermaligen Belagerung von Leipzig 1642 setzten sich die Schweden wieder in der Grimmaischen Vorstadt fest und fingen am 4. Tage, den 21. Oktober, bei dem Pauliner-Collegium an, Bresche zu schießen. Um Mittag war schon ein Stück Mauer eingefallen, der bald darauf unternommene Sturm mißlang aber, weil man ganz frei anlief, und die Leitern für den Graben zu kurz waren. In Folge von Unterhandlungen trat nun bis zum 5. November eine Unterbrechung ein; von diesem Tage an begann aber wieder die Beschießung aus mehreren Batterien, namentlich war eine Batterie von 6 halben Karthaunen gegen den Schloßthurm und Bastion gerichtet. Diese wurden am 11. November bis an die Futtermauer dem Bastion gegenüber gebracht. Am selben Tage Abends

ließen die Schweden eine Mine am Schloßgraben springen, welche zum Grabenniedergang bestimmt gewesen zu sein scheint.

Sie mißlang, indem sie nur etwas Erde in den Graben warf. Den folgenden Tag wurde die Bastei wieder aus den 6 halben Karthaunen, der Thurm aber aus Nothschlangen beschossen. In Folge mehrerer Ausfälle, wie auch des Regenwetters und Unterhandlungen kam der Angriff wieder auf einige Zeit ins Stocken, bis den 22. November eine Mine gesprengt wurde, welche die Hälfte der Brustwehr fällte und den Graben zum Theil ausfüllte. Eine zweite vorbereitete größere Mine wurde nicht gesprengt, weil nach einigen Tagen die Uebergabe erfolgte.

Sehr zahlreiche Minen wandten die Schweden vor Freiberg 1643 an, jedoch mit wenig Glück. Dieser Platz war mit einer Zwingerbefestigung ohne Außenwerke umgeben; die Befestigung war aber sorgfältig für die Vertheidigung vorbereitet. Den 2. Januar, alten Stils, fingen die Schweden an, mit 20 Geschützen (halben und 3/4 Karthaunen) gegen das Peterstthor, das Rundel rechts daran und die Mauer Bresche zu schießen. Sie thaten in 6 Stunden 1317 Schuß und fällten dadurch die Mauer zu beiden Seiten. Die Truppen standen mit Sturmleitern in Bereitschaft, welche wahrscheinlich zur Ersteigung der Escarpenmauer dienen sollten, der Sturm unterblieb aber wegen des schlechten Wetters, und weil die Mine, welche die Contreescarpe hatte einwerfen sollen, nicht wirkte. Am folgenden Tage wurde weiter geschossen, bis 11 Uhr geschahen 699 Schuß, und wurde dadurch die Bresche zur Seite des Rundels auf etliche 70 Schuh erweitert; inzwischen wurde durch eine Mine ein Stück von der Contreescarpenmauer in den Graben geworfen, der darauf versuchte Sturm aber leicht abgeschlagen. Dasselbe wiederholte sich, nachdem man wieder stark geschossen und eine neue Mine gesprengt hatte. Die Schweden stellten nun das Schießen fast ganz ein, und gingen desto eifriger mit Sappen und Minen vor. Am 16. Januar verdarben ihnen die Vertheidiger eine Mine am Petershtor, indem sie ihnen Wasser hineinleiteten; am 19. konnten sie jedoch zwei Minen sprengen, von denen jede etwa 10—12 Ellen Futtermauer in den Graben warf. Die Schweden richteten nun ihre Anstrengungen wieder auf die Zerstörung der flankirenden Thürme und Rundele. Den 21. Januar ruinirten sie den Wetterthurm in der Nähe des Petersthores durch 65 Schuß aus 8 halben Karthaunen

vom Grabenrand aus ziemlich vollständig. Inzwischen schritt auch der Angriff auf der andern Seite der Stadt, am Meißnischen Thor, vor und wurden hier am 29. Januar des Nachts durch eine Mine 20 Ellen Futter- und etwas Zwingermauer heruntergeworfen. Vom 31. Januar ab wurden aus 3 halben und 3 Viertels-Karthaunen der Thurm und das Rundel am Peterstthor beschossen, aber, wie es scheint, wegen Mangel an Munition, oder um die Minen vorschreiten zu lassen, nur schwach; doch war bis zum 4. Februar der Thurm von oben bis unten zur Hälfte gefällt. Der Versuch, das Rundel zu nehmen, gelang nicht, weshalb es noch mehrere Tage beschossen wurde. Am 9. Februar endlich sprengten die Schweden zwei Minen, welche das Rundel ganz öffneten und die dahinter als Abschnitt angelegte hölzerne Gallerie des Vertheidigers zum Theil zerstörten, worauf es gelang, das Rundel, so wie den zerschossenen Thorthurm zu nehmen; den 10. Februar blies eine schwedische Mine durch eine Gegenmine aus. Da die hölzerne Vertheidigungs-Gallerie das weitere Vordringen hinderte, so versuchten sie, dieselbe durch ein Geschütz, welches sie auf den eroberten Thorthurm gebracht hatten, zu zerstören. Den 14. Februar mißlang ihnen wieder eine Mine und der Sturm auf einen stark zerschossenen Thurm in der Nähe des Peterthores, zur Seite der Bresche; dagegen hatte am 16. Februar eine Mine unter der Bresche rechts des Peterthores so guten Erfolg, daß sie von der Hauptmauer ein Stück von 20 Ellen Länge bis auf den Grund niederwarf und den daneben stehenden Thurm so zerschellte, daß man seinen Einsturz erwartete. — Alle diese Anstrengungen halfen den Schweden nichts, da sie sich den 17. Februar wegen Anrückens eines Entsatzheeres veranlaßt sahen, die Belagerung aufzuheben, bei der sie aus 104 Geschützen 5399 Schuß gethan und 14 Minen gesprengt hatten.

In demselben Jahre mißlangen auch den Kaiserlichen vor Oppeln die Minen. Sie hatten hier zwar bald Bresche geschossen, da aber der Sturm abgeschlagen worden war, hatten sie Bergleute kommen lassen, welche jedoch keine Mine zu Stande brachten. Zum Schluß desselben Jahres bedienten sich die Kaiserlichen bei der Einnahme von Zittau, welches ebenfalls mit einer Zwingerbefestigung und einigen Außenwerken versehen war, nach Einnahme eines Hornwerks, einer Mine, um die bereits von der Ferne begonnene Bresche zu erweitern, worauf sie am folgenden Tage vom Grabenrand aus dieselbe mit 8 Geschützen vollendeten, wäh-

rend die Sachsen auf ihrer Seite gleichzeitig mit 7 Geschützen Bresche schossen.

Vor Freiburg, welches schon 1632 von den Kaiserlichen mit Geschütz und Minen angegriffen worden war, obwohl die Befestigung nur in einer Mauer mit Thürmen bestand, legten die Baiern 1644 ebenfalls eine Mine an, weil die Stürme auf die geschossenen Breschen mehrere Male zurückgeschlagen wurden. Vor Krems, welches mit Mauer und Thürmen befestigt, und von den Schweden mit einigen Außenwerken und einem gedeckten Weg verstärkt worden war, schossen die Kaiserlichen 1646 mit 12 halben und 2 ganzen Karthaunen, zu denen nachher noch einige ganze Karthaunen traten, mehrere Breschen und schickten sich an gegen einen Abschnitt, welchen der Kommandant hinter einem Thurm angelegt hatte, eine Mine auszuführen, als diese durch die Uebergabe unnütz wurde. Auch vor Kornneuburg in demselben Jahre sahen sie sich dazu veranlaßt, weil die Schweden die geschossenen Breschen tapfer vertheidigten und verbauten. Allein hier gelangen ihnen die Minen nicht, weil sie sehr bald auf Wasser stießen, was sie zwang, die Breschen mit Geschütz zu erweitern.

Augsburg wurde 1646 von den Schweden und Franzosen mit Geschütz und Minen angegriffen, weil hinter den Mauern ein Erdwall angeschüttet worden, und dasselbe noch mit Außenwerken verstärkt war. Auch bei der Belagerung von Alsfeld 1646 sahen sich die Nieder-Hessen durch den Widerstand, den sie hinter der Bresche fanden, zur Anwendung von Minen gezwungen.

Sie hatten diesen Platz am 2. Oktober aus 7 groben Stücken beschossen, aber keine Bresche zu Stande gebracht, weil die Mauer zu dick war. Sie erbauten deshalb in der Nacht eine nähere Batterie, mit deren Hülfe sie bis zum Nachmittag eine 12 Klafter weite Bresche legten. Bei dem hierauf unternommenen Sturm gelang es ihnen zwar sich in den nächsten Häusern hinter der Bresche festzusetzen, allein sie wurden durch Anstecken derselben daraus vertrieben, deshalb wurde am 5. Oktober die Stadt wieder stark beworfen und die Bresche erweitert, zu diesem Zweck auch eine Mine gesprengt, welche 4 Klaftern Mauer bis an die Bresche und den halben großen Thurm an der Pforde einwarf. Die Festsetzung in diesem und noch einem andern Thurm, so wie auf der Bresche, hatte die Uebergabe zur Folge.

Bei der Belagerung von Schweinfurt 1647 setzten sich die Schweden auf 3 Bastionen der äußern Enceinte, die von Erde gewesen zu sein scheint, fest, und gingen von hier gegen die Stadtmauer mit Minen vor, nachdem sie auch einige Geschütze zum Schutz der Arbeiten auf den Werken aufgestellt hatten.

Vor Eger 1647, dessen Zwingerbefestigung durch einige Grabenkaponieren, halbe Monde und Pallisadirungen verstärkt war, nahmen die Schweden einen Halbmond mit Minen, wurden aber mit demselben von den Belagerten mit einem Verlust von angeblich 1000 Mann in die Luft gesprengt, worauf sie einige dahinter liegende Thürme einschossen und einen sprengten. Mit Hülfe der vorhandenen tüchtigen Abschnitte wurden jedoch mehrere Stürme abgeschlagen.

d) Bei den Franzosen und Spaniern 2c. Von 1630 bis 1648.

Die Franzosen befanden sich bei ihren Kriegen dieser Zeit in Flandern, Italien und Spanien auf Kriegstheatern, wo die bastionirten Befestigungen in Folge der großen Kriege, welche dort geführt worden waren, weit häufiger vorkamen als dies noch in Deutschland der Fall war. Daher finden sich hier auch weit mehr Belagerungen, bei welchen das Breschelegen mit Minen vorzugsweise angewendet wurde. Doch finden sich auch noch Fälle, wo man nur mit Geschütz Bresche legte, z. B. 1634 vor La Motte, einem kleinen festen Platz in Lothringen, 1636 vor Zabern, welches mit Mauern und 52 Thürmen befestigt war 2c. Das Schloß Salces in Roussillon nahm dagegen Condé 1639 durch 2 Minen und 2 Fourneaux, obwohl es nur noch nach alter Art befestigt war.

Unter den Belagerungen, bei welchen in Folge der Befestigung die Minen angewendet wurden, sind die nachstehenden die bemerkenswerthesten.

Döle war unter Carl V. neu befestigt worden; es hatte 7 Bastione mit Orillons, 1632 hatte es sehr gute Erdbrustwehren erhalten, vor zwei Thoren waren große Halbmonde von Erde und Faschinen angelegt worden 2c. Deshalb nützte den Franzosen bei der Belagerung von 1636 die unregelmäßige Beschießung nichts, und sie setzten, nachdem sie sich der Contreescarpe durch Minen bemächtigt hatten, den Mineur an ein Bastion. Die

Arbeit schritt wegen des Felsens nur langsam vor, auch wurden die Mineure einmal durch 2 Bomben und brennende Stoffe vertrieben. Da man endlich zum Sprengen gelangte, erhielt man doch keine gangbare Bresche, weil man nicht weit genug vorgegangen war.

Noch weniger Gelegenheit zum Breschelegen mit Geschütz boten 1637 die starken Erdwerke von Breda den vereinigten Franzosen, Engländern und Holländern, weshalb auch bei allen drei geführten Angriffen die Minen angewendet und mit deren Hülfe ganze Außenwerke geöffnet wurden.

Vor Dannweiler sahen sich die Franzosen 1637 gezwungen zuerst die Orillons der angegriffenen Front zu zerschießen, um den Traditoren, oder gedeckt hinter denselben aufgestellten Geschützen, beikommen zu können, ehe sie ihre Gallerie über den Graben führen konnten. Die Mine gelang ihnen zwar nachher so gut, daß 40 Mann in Front auf die Bresche rücken konnten, allein in der Kehle lag ein tüchtiger Abschnitt, der sie zwang eine neue Mine dagegen zu beginnen.

Schloß Gennep, welches mit zwei bastionirten Enceinten und Außenwerken umgeben war, brachten 1641 Franzosen und Holländer dadurch zur Uebergabe, daß sie unter mehreren Werken Minen anlegten.

Vor Aire stellten sich 1641 den Franzosen noch einige besondere Schwierigkeiten entgegen. Dieser Platz war von einem Sumpf umgeben, der nicht abgelassen werden konnte.

Auf der einzigen zugänglichen Seite lag eine bastionirte Front mit breitem, aber nicht tiefem Wassergraben, großem Halbmond und tüchtigem Glacis, an dessen Fuß die Laquette fließt. Nachdem die Franzosen dieses Flüßchen unter großen Schwierigkeiten überschritten und den Halbmond vergeblich gewaltsam zu nehmen versucht hatten, sprengten sie die Spitze desselben, konnten sich aber wegen tapferer Vertheidigung der Spanier nicht darauf festsetzen; auch nachdem sie durch eine zweite Mine eine Schulter desselben zerstört hatten, gelang es ihnen nur, den Halbmond zum Theil zu nehmen und erst, nachdem sie mit ihren Arbeiten im Graben weiter vorgingen, fürchteten die Spanier, daß ihnen die Verbindung mit der Festung abgeschnitten werden würde, und gaben den Halbmond auf. Nun konnten die Faschinendämme über den Graben vollendet, und die Mineure an den Bastionen angesetzt werden. Die Spanier ließen aber in der Nacht Leute in Körben herunter, welche

die Mineure angriffen, auch ließen sie Bomben grade vor die Eingänge der Gallerien fallen, welche die Mineure tödteten. Die Franzosen legten deshalb Blendungen von starken Bohlen an, unter denen 1 Sergeant und 10 Mann Platz fanden. Die Minen gelangen zwar, doch mußten die Franzosen noch einige kleine Minen sprengen, ehe sie sich völlig auf der Bresche festsetzen konnten, von wo sie mit Geschütz und Minen den Abschnitt angriffen.

Vor Thionville 1643 wollte der Herzog von Enghien nach Wegnahme des gedeckten Weges sogleich den Mineur an einer Face des Halbmondes ansetzen lassen, was jedoch durch ein Logement, welches der Vertheidiger auf der Berme desselben angelegt hatte, verhindert wurde, und erst gelang, nachdem durch eine Batterie von 4 Geschützen das Logement zerstört war. Während an den Faschinendämmen gegen den Halbmond und die Bastione gearbeitet wurde, wurde auch aus Batterien, die auf dem gedeckten Wege angelegt waren, Bresche geschossen. Die in dem Halbmond wurde so groß, daß der Herzog von Enghien zu stürmen beschloß, allein die Vertheidiger verließen den Halbmond, nachdem sie ein Fourneau gesprengt hatten. Nun ließ der Herzog unter den Facen der beiden angegriffenen Bastione den Mineur ansetzen, zu welchem Zweck vom Grabenrande aus Löcher vorgeschossen wurden, so groß, daß zwei Mann darin Platz fanden. Die Minen sollten fertig sein, sobald die Faschinendämme über den breiten nassen Graben fertig waren. Als die Minen gesprengt wurden, warfen sie aber fast nur die Bekleidung herunter, weshalb man sich nur am Fuße festsetzen konnte. Ein erneuerter Versuch, sich in dem einen Bastion oben festzusetzen, mißlang wegen eines Abschnitts in der Kehle, und in dem andern Bastion mißlangen die zwei Fourneaux, mit denen man die Bresche zugänglicher hatte machen wollen. Gegen die Kurtine wurde nun vom Ravelin aus ebenfalls mit dem Mineur vorgegangen, allein derselbe fand zu wenig Boden, weshalb 4 Kanonen vorgebracht wurden, mit denen in 3 Tagen eine beträchtliche Bresche zu Stande gebracht war. Nach 6 Tagen waren neue Minen unter den Bastionen fertig.

Auch vor Gravelingen nahmen die Franzosen 1644 in Verbindung mit den Holländern einige Außenwerke mit Minen, ebenso vor Bourbaurg 1645 einen Halbmond, und vor Rosas sprengten sie 1645 ein Bastion mit 200 Spaniern in die Luft. Auch vor La Motte minirten sie in diesem Jahre, wobei sie nach dem ältern Gebrauch die Mine an der Contreescarpe

angefangen zu haben scheinen, da das Theatrum europaeum die Länge derselben an einem bestimmten Tage zu 70 Schuh angiebt. Bei der Belagerung des Forts Mardyk, einem bastionirten Viereck mit Ziegelbekleidung, mißlang den Franzosen 1646 eine Mine dermaßen, daß sie 700 Mann dadurch verloren. Eine für das Verfahren dieser Zeit characteristische Belagerung ist wiederum die Belagerung von Dünkirchen 1646, welches um die innere Stadt, die mit Mauern und Thürmen befestigt war, noch eine weitere bastionirte Enceinte von Erde, Hornwerke und Retranchement besaß. Es wurden zwei Angriffe gegen das Eckbastion und gegen ein links davon liegendes Hornwerk gerichtet. Die beiden Angriffe wurden durch parallelenartige Linien verbunden. Unter dem Schutz der batterie royale rückten die Angriffsarbeiten vor, fanden aber an den vielen Abschnitten der Spanier große Verzögerung; es wurde eine Contrebatterie von 3 Stücken angelegt, das Hornwerk endlich mit Minen gesprengt und genommen 2c.

Bei der Belagerung von Lerida 1647, welches nur mit Mauern und Thürmen befestigt war, und dessen Schloß auf hartem Felsen lag, scheint Condé zum Miniren hauptsächlich dadurch veranlaßt worden zu sein, daß es ihm an schwerem Geschütz fehlte. Das Miniren hatte aber wegen des Felsens keinen rechten Fortgang, so daß am Ende die Belagerung aufgegeben werden mußte.

Ebenso wie schon oben bei den Deutschen und Schweden gezeigt wurde, wandten auch die Franzosen zuweilen bei bloß mit Mauern und Thürmen befestigten Orten, wenn dieselben sehr fest waren, Geschütz und Minen an, so z. B. vor Oberehenheim 1636, wo sie während des Minirens an einem Thurm und einer Mauer Bresche schoßen. Mit der Mine sprengten sie eine darüberliegende Wache, einen Theil des Thurmes und der Mauer in die Luft.

Zuweilen kam es in Folge besonderer Verhältnisse oder wegen der hartnäckigen Vertheidigung dahin, daß man Geschütz und Minen zum Breschelegen anwandte.

Ein solches Beispiel gewährt die Belagerung von Hesdin 1639. Dieser Platz war als regelmäßiges Sechseck erbaut, hatte volle Bastione mit 12 Toisen dicken Orillons, Halbmonde und sehr breite Wassergräben. Nachdem zuerst die Brustwehren von ferne niedergeschossen worden waren, wurden neue Batterien an der Contreescarpe angelegt, deren Scharten

in die Brustwehr des gedeckten Weges eingeschnitten wurden. Wie es scheint, war diese tiefe Lage die Ursache, daß man über der Contreescarpenwand hinweg den Halbmond nicht tief genug fassen und deshalb nicht Bresche legen konnte, weshalb man, nachdem man zuerst hatte Minen anwenden wollen, denselben mit Gewalt nahm. Trotz der durch die Orillons gedeckten Geschütze wurden auf der Contreescarpe 6 Batterien gegen die Flanken, die Orillons und zum Beschießen der Mauern angelegt. Da es sehr viele Zeit erforderte, durch den 135 Fuß breiten Graben vor den Bastionsfacen, der in der Mitte 15 Fuß, an den Seiten aber 6 Fuß tief war, einen Faschinendamm anzulegen, ließ man vor dem linken Bastion die Mineure hinüberschwimmen. Sie setzten sich in der Mitte der Face, am Fuße des Bastions fest, und deckten sich gegen die Flanke durch die herabgeschoßenen Trümmer, welche sich 6 Fuß über den Wasserspiegel des Grabens erhoben. Bei Anbruch des Tages hatten sie solche Höhlungen zu Stande gebracht, daß sie gedeckt arbeiten konnten. Vor dem andern Bastion hatte man zuerst zwei Mineure auf einer Binsenbrücke übergeben lassen, sie waren aber entdeckt und getödtet worden, was auch einem dritten gegen Morgen widerfuhr. Man ließ nun die auf der Contreescarpe stehenden Geschütze gegen die Stellen feuern, auf welcher die Mine angefangen werden sollte, und brachte so eine 5 Fuß hohe, 4 Fuß breite und 3 Fuß tiefe Höhlung zu Stande, in welcher in der nächsten Nacht die Mineure angesetzt, und durch eine Blendung gedeckt wurden. Nach drei Tagen war die zuerst begonnene Mine im linken Bastion fertig trotz der großen Schwierigkeiten, welche ihre Vollendung gemacht hatte, weil der Zugang zu ihr eingesehen war. Sie wurde in der Nacht gezündet und es entstand eine 10 Toisen breite Bresche, auf der man sich leicht hätte festsetzen können, wenn nicht durch die Erschütterung ein Theil der Faschinen des Ueberganges zur Seite geschoben und der Rest durch die Trümmer ins Wasser gedrückt worden wäre. Da die hinter den Orillons ganz gedeckten Kanonen sehr beschwerlich fielen, so wurden die Orillons in 2 Tagen ganz zusammengeschossen und dadurch ein leichter Aufgang gewonnen. Dennoch zeigte es sich bei der Einnahme des Platzes, daß hinter jedem Orillon noch immer ein Geschütz Deckung gefunden hatte. Auch am Ende der Kurtine wurde eine ähnliche Bresche gelegt, doch konnte sie wegen des Wassergrabens nicht gestürmt werden. Das Ausfüllen desselben mit Faschinen und Erde, was nach

verschiedenen Versuchen als das Beste anerkannt worden war, machte viele Schwierigkeiten. Dreizehn Tage nach dem Sprengen der ersten Mine, war die zweite unter diesem Bastion fertig, es waren 4 Oefen, die jeder mit 1500 ℔ Pulver geladen wurden. Unter dem andern Bastion war die Mine ebenfalls vollendet, sie hatte aber nur 2 Oefen mit zusammen 3000 ℔. Pulver. Am folgenden Tage des Abends wurden beide Minen gezündet und hatten gleichen Erfolg, weil nach Ansicht de Ville's auf der mit mehr Oefen versehenen Seite nur der erste zündete, weil in Folge der Explosion die Leitung nach dem andern riß. Der Sturm wurde wiederum durch die Unterbrechung des Uebergangs verhindert, ehe derselbe hergestellt war, erfolgte die Uebergabe.

Vor Arras, welches sehr hohe Wälle hatte, die großentheils durch Anschüttung von Erde hinter der alten Stadtmauer gebildet waren, gelang es den Franzosen aus einer der ersten Batterien eine 5 Klafter breite Bresche zu legen, außerdem aber legten sie einige Tage später noch eine Bresche mittelst einer Mine, an deren Fuß sie sich festsetzten, und sie noch durch ein Fourneau erweiterten, was die Uebergabe zur Folge hatte.

Der Festung Prino wollten sich die Franzosen 1643 rasch bemächtigen; sie beschossen dieselbe deshalb aus 24 Stücken, und thaten 1400 Schuß. Da dieselben aber sehr wenig gewirkt hatten, wurden zwei Stürme abgeschlagen. Nun entschlossen sie sich zunächst, einen Halbmond mit Minen zu nehmen, was ihnen nur mit Schwierigkeit gelang. Nachdem sie nachher auch im Hauptwall einige Breschen zu Stande gebracht hatten, wurden neue Stürme versucht, und wieder abgeschlagen, wobei ihnen auch die hölzerne Gallerie über den Graben verbrannt wurde. Später erlitten sie noch einmal großen Schaden durch das Zurückschlagen einer Mine.

Die Spanier führten in dieser Zeit wenig größere Belagerungen aus, doch waren bei ihnen die Verhältnisse im Allgemeinen dieselben, wie bei den übrigen Nationen.

Der Einfluß, den die Art der Befestigung damals darauf ausübte, ob man sich des Geschützes oder der Minen zum Breschelegen bediente, zeigt sich bei ihrer zweimaligen Belagerung von Monzon.

Bei der ersten Belagerung im Jahre 1639 war dieser Ort mit Mauern und Thürmen befestigt, vor welchen meistens detaschirte Bastione lagen; auf der der Maaß abgewendeten Seite waren auch einige bastionirte Fronten vorgelegt. Piccolomini stellte seine Batterien von 3 Seiten auf

und schoß Bresche in 4 bis 5 Tagen. Nachdem der mit Leitern versuchte Sturm abgeschlagen worden war, legte er die Batterien näher, um die Breschen zu erweitern. Wegen Entsatzes kam es indeß zu keinem neuen Sturm. Bei der zweiten Belagerung im Jahre 1643 wendeten die Spanier dagegen Minen an, weil der Platz inzwischen von den Franzosen sehr stark befestigt worden war.

Bei der Belagerung der Citadelle von Turin 1640, die besonders dadurch merkwürdig ist, daß sich in der Citadelle Franzosen befanden, die von der spanischen Besatzung der Stadt belagert wurden, während diese selbst von Franzosen eingeschlossen war, die in ihren Linien wiederum von Spaniern bedroht waren, wandten die Spanier vorzugsweise Minen gegen die Citadelle an, doch hatte wegen dieser besonderen Verhältnisse die Belagerung keinen regelmäßigen Gang.

Unter den von den Holländern geführten Belagerungen ist noch die von Hulst 1645 zu erwähnen, wo ein Bollwerk mit Minen genommen wurde, nachdem der Graben mit Faschinen gefüllt worden war.

Auch die Russen bedienten sich der Minen bei der Belagerung von Smolensk 1632 bis 33, und die Kosacken bei der Belagerung von Asow 1637. Diese waren erst von dem russischen Zaaren mit Geschütz und Munition wahrscheinlich ungenügend versehen worden; sie legten deshalb mit Hülfe eines deutschen Ingenieurs eine Mine an, die einen beträchtlichen Theil der Mauern niederwarf und eine sturmbare Bresche erzeugte.

Die Türken scheinen dagegen bei der Belagerung von Canea 1645 in die bastionirte Enceinte, welche aber keine Außenwerke hatte, nur von Ferne Bresche geschossen und dann mit Leitern gestürmt zu haben, weshalb auch 7 Stürme abgeschlagen wurden, bis sich die Stadt wegen Mangel an Munition ergab. Hier ist der Grund des Verfahrens vielleicht darin zu suchen, daß sie sich möglichst schnell des Platzes bemächtigen wollten, weil eine venetianische Flotte und ein Entsatzheer zu Lande in der Nähe waren, von denen das letztere einige Verstärkungen in den Platz warf.

Theoretische Ansichten zu Ende des 30jährigen Krieges.

Ist durch die obige Darstellung im Allgemeinen gezeigt, in welchem Verhältniß das Breschelegen mit Geschütz zu dem mit Minen in der

Periode des dreißigjärigen Krieges stand, so bleiben hier nur noch einige Aussprüche gleichzeitiger Schriftsteller in Bezug darauf und ihre Vorschriften über die Anwendung der Batterien und der Minen anzuführen.

Dögen sagt über die Batterien in seiner „Heutigen Tags übliche Kriegsbaukunst, 1647": „Unter allen Kriegswerken ist keines so nothwendig und so vielmal zu gebrauchen, als die Geschützhügel; aber den meisten Nutzen schaffen sie dem Belagerer, der Belagerten Geschütze zu kämmen und das Außenschanzen der unbefestigten Stadt zu verhindern, nicht aber Bresche zu schießen oder den Wall durchzubohren, wozu die untergegrabenen Sprenghöhlen dienlicher sind." Und an einer andern Stelle nennt er diese letztern: „die Hoffnung und das Ende aller Arbeit des Belagerers."

Sein Zeitgenosse Schildknecht, welcher 1652 seine Beschreibung „Festungen zu bauen, anzugreifen und zu vertheidigen," herausgab, äußert bei der Besprechung des Breschelegens in einem Bastion: mit Miniren sei es sicherer und mit weniger Kosten zu erreichen, dagegen sagt er bei der Beschreibung des Angriffs gegen Bergschlösser, wo er Minen anwenden will, dies beziehe sich nur auf „hochgelegene Schlösser, die man wegen ihrer übermachten Höhe nicht kannoniren und mit dem Geschütz ruiniren kann, sonst kommt man, um ein dünn Gemäuer mit dem Geschütz zu fällen, und alles, was damit zu bewältigen ist, 7 mal näher zu, als mit dem Zersprengen." Ueber das Zerstören der Flankenkasematten, damit der Grabenübergang vollendet werden kann, sagt er, es sei „nicht, wie man sich für diesem eingebildet hat, unmöglich zu halten: denn so viel aus den Kasematten herausgeschossen werden kann, ebensoviel, ja wo nicht mehr und mit dreifachem Vortheil und Nutzen, doch alles dem Feinde zum Schaden, kann auch wiederum hineingeschossen werden. Ursach, die Kasematten, welche nothwendig gemauert werden müssen, thun denen in der Festung insgemein mehr Schaden, als die eingeschossene Kugel selbst: denn gehet die Kugel schon grade in die Kasematten hinein, so ist dahinter alles gemauert, darauf schlägt sie, und ein Haufen Steine, so grausam um sich herumspreißeln, mit herunter. Prellet sie dann im Zurückschlagen nicht wieder über das Werk hinaus, so sieht man doch ein artlich Rumoren und lustige Sprünge, ehe die Kugel zu Bette und zur Ruh wiederum zu liegen kommt. Von

solchem Possel und Spritzkuchenwerk trage ich noch ein Zeugniß an meinem Leibe ꝛc.“

De Ville endlich sagt von den Minen, daß sie bei allen Arten von Angriff sehr im Gebrauch sind, viel Munition ersparen, und manchen Soldaten retten ꝛc.

Fragt man nun, worin es wohl lag, daß man so häufig in einfache Mauern, zuweilen sogar sehr rasch, Bresche legen konnte, während dies in Mauern mit Erdwällen dahinter und namentlich bei bastionirten Anlagen nur selten gelingen wollte, so muß der Grund davon, bei den mehr als ausreichenden Kalibern zunächst in der Art des Schießens gesucht werden, welche aber wiederum großentheils in der Einrichtung der Geschütze begründet gewesen zu sein scheint. Bei diesen war das Rohr nicht mit Visir und Korn versehen, sondern es mußte über das höchste Metall gerichtet werden, was nothwendig viele Ungenauigkeiten nach sich zog; auch war noch keine Richtvorrichtung vorhanden, sondern das Geschütz ruhte mit dem Bodenstück auf einem Riegel, welcher nur durch Unterschieben von Keilen gehoben werden konnte. Hieraus mußte sich, abgesehen von den mehr und mehr in Gebrauch gekommenen deckenden Glacis, welche nur den obersten Theil der Mauer sehen ließen, die Gewohnheit entwickeln, hoch Bresche zu legen, und legte man, um mehr zu sehen, die Batterie oben auf das Glacis, so war es sehr schwierig, das Geschütz so tief zu senken, um eine brauchbare Bresche zu erlangen. Legte man aber die Batterie so tief, daß die Scharten aus dem Glacis ausgeschnitten wurden, so konnten, besonders bei einem breiten gedeckten Wege, die Geschütze über den Rand der Contreescarpe weg die Mauer nicht tief genug fassen.

Dies scheint der Grund gewesen zu sein, weshalb man vor Hesdin 1639 keine Bresche in dem Halbmonde zu Stande bringen konnte, während man später über den sehr breiten Hauptgraben hinweg in den Orillons und der Kurtine gangbare Breschen zu Stande brachte. Auch daß man bei den Contrebatterien wenig Schwierigkeit fand, scheint hierfür zu zeugen, sowie de Ville's Meinung, daß man zum Breschelegen am besten mit dem zu beschießenden Punkte in einem Niveau stände. Vielleicht verhinderte auch der Gebrauch, mit losem Pulver und Kugel ohne Spiegel und Vorschlag zu laden, eine große Inclination. Aber auch die Unmöglichkeit, die einzelnen Schüsse so genau zu richten, wie es zu einem

raschen und guten Breschelegen erforderlich ist, mußte einen größeren Einfluß bei den mit Erde hinterfüllten Mauern äußern, als bei den freistehenden, denn diese wurden, besonders bei dem häufig empfohlenen und angewandten lagenweisen Feuern, in starke Schwingungen versetzt, die, abgesehen von der unmittelbaren Wirkung der Kugeln, ein Reißen und Spalten der Mauern zur Folge haben mußten, während dies bei den hinterfüllten Mauern fortfiel.

Daß man bei Befestigungen von Erde, woraus die Außenwerke meistens erbaut waren, das Miniren vorzog, lag wohl in der geringen Wirkung der Kugeln dagegen hinreichend begründet, mußte aber darum noch wünschenswerther erscheinen, weil der Vertheidiger die verlassenen Außenwerke gern in die Luft sprengte und deshalb Minen darunter vorbereitete.

Was die üblichen Kaliber betrifft, so waren die ganzen Karthaunen oder Kanonen noch im Gebrauch, doch finden sich am häufigsten halbe und Dreiviertel-Karthaunen erwähnt.

Der Angriff richtete sich bei bastionirten Befestigungen gewöhnlich gegen ein und, wenn verschiedenen Abtheilungen des Heers besondere Angriffe übertragen waren, auch wohl gegen 2 Bastione, so daß ein Angriff gegen eine bastionirte Front entstand, ähnlich wie er später von Vauban ausgebildet wurde.

Die großen Batterien, oder batteries royales, wie sie jetzt die Franzosen nannten, waren bei diesen zwar noch im Gebrauch, weniger bei Deutschen und Schweden; allein sie dienten nicht mehr, wie nach Ufano und Vigenère, zum Breschelegen, sondern vorzugsweise zum Beschießen der Brustwehren. Für diesen Zweck sollen sie nach de Ville nicht zu nahe liegen, damit man nicht zu hoch schießen muß. Zum Breschelegen gegen ein Bastion verlangt Schildknecht, ähnlich wie Ufano, 3 Batterien, eine gegen jede Face und eine gegen die Spitze.

Die Batterien von Schanzkörben waren zwar noch in Gebrauch, jedoch mehr nur für entferntere Batterien, oder vor Plätzen, von denen wenig Feuer zu befürchten war. Sonst baute man sie blos von Erde oder von Erde und Faschinen. Was die Höhe betrifft, so scheinen die entfernteren Batterien nach Dögen und Schildknecht in der Ebene gewöhnlich etwas erhöht erbaut worden zu sein, während der Letztere sie auf Hügeln einschneiden will, was vielleicht in dem Wunsche, möglichst

im Niveau zu stehen, wenigstens theilweise seine Begründung hatte. Nach Floriani und de Ville waren die horizontalen Batterien die gewöhnlichsten. Letzterer will hohe Batterien nur zum Enfiliren, nicht aber zum Bresch̃elegen anwenden, deshalb empfiehlt er ihren Gebrauch vor Außenwerken, damit sie hineinsehen können „weil sie den niedrigen Werken sonst wenig Schaden und Bresche zufügen".

Die Batterien auf dem Glacis wurden dagegen immer eingeschnitten. Schartenladen gegen das Musketenfeuer für die nahen Batterien waren bekannt.

Nach Schildknecht waren sie zum Aufschieben oder zum Aufklappen eingerichtet. Nach Floriani wurde der Schirm hinten über das Bodenstück des Geschützes gesetzt.

Für die Art des Feuers zum Breschelegen giebt de Ville die Vorschrift, daß sich die Schüsse kreuzen sollen, weil sie dann eine bessere Wirkung haben; auch soll kameradschaftsweise gefeuert werden, und das Feuer bis zur Erreichung des Zweckes fortgesetzt werden, weil dies mehr wirkt und der Schaden vom Gegner nicht ausgebessert werden kann.

Auch soll man niedrig zielen, sonst gehen die Kugeln darüber, welche letztere Aeußerung sich auf die entfernte Stellung und nicht verglichenes Geschütz zu beziehen scheint.

(Forts. folgt.)

Inhalt.

		Seite
VII.	Die Beziehungen Friedrich des Großen zu seiner Artillerie von Th. Freiherrn v. Troschke, Königl. Generallieut. u. Direkt. der vereinigten Art.- und Ing.-Schule	95
VIII.	Die Grundlage der Thorner Triangulirung ꝛc. von Bertram, Pr.-Lieut. u. Ing.-Geograph im Generalstabe. (Hierzu Taf. II.)	143
IX.	Ueber die progressiven Geschwindigkeiten der auf der Oberfläche einer rotirenden und fortschreitenden Kreisscheibe gelegenen Punkte	150
X.	Ansichten über die Kenntniß des Vorterrains und der Umgegend, welche der Artillerie-Offizier besitzen muß, der berufen ist, unter dem Kommandanten die Geschütz-Vertheidigung einer Festung zu leiten	156
XI.	Beiträge zur Geschichte des Breschelegens mit Minen ꝛc. (Fortsetzung.)	171

r
o
q

MARINE

XII.

Ballegard und Alsen.

Vortrag,

gehalten am 17. Februar 1865 in der militairischen Gesellschaft zu Berlin von **F. v. Adler**, Hauptmann und Kompagnie-Kommandeur im Garde-Pionier-Bataillon, früher im Brandenburgischen Pionier-Bataillon Nr. 3.

I. Der intendirte Uebergang von Ballegard.

Am 29. Februar v. J. war im Hauptquartier zu Gravenstein die Nachricht eingetroffen, daß 4 gezogene 24pfünder, 8 gezogene 12pfünder und 12 25pfündige Mörser mit 2 Artillerie-Festungs-Kompagnien der Brandenburgischen und Westphälischen Artillerie-Brigade mobil gemacht waren, mit der Bestimmung, den artilleristischen Angriff gegen die Düppeler Schanzen zu verstärken. Die förmliche Belagerung derselben war hiernach in Berlin beschlossen, das Ziel war gesteckt, und es wurden die Vorbereitungen nach allen Richtungen und mit verdoppeltem Eifer begonnen. Denn seit dem 9. Februar, dem Tage, an welchem die alliirte Armee von dem Sundewitt Besitz ergriffen, lag man in halber Unthätigkeit; die Politik hatte mit dem rapiden Gang der kriegerischen Ereignisse nicht gleichen Schritt halten können, und das Objekt der ferneren Kriegshandlungen nicht klar gezeigt, noch bisher darüber entschieden, ob man die materiell werthlose, durch starke Schanzen vertheidigte Erdscholle, auf der Düppel liegt, durch harten Kampf nehmen, oder sich statt dessen des reicheren Jütland als Pfand bemächtigen, und dem Gegner die Mittel zu fernerem Widerstande rauben sollte.

Es giebt wohl kaum ein schwierigeres Geschäft im Kriege,

als die zeitraubende, alle materiellen und geistigen Kräfte gleich viel in Anspruch nehmende Vorbereitung und Durchführung einer förmlichen Belagerung. Ohne alle Frage wählt jede Feldarmee lieber die frische, freie Feldschlacht statt der mühseligen Annäherung durch Gräben und Trancheen; sobald daher die Parole Düppel gegeben war, konzentrirte sich unwillkührlich bei einem Jeden das Denken und Trachten in der Frage: Können wir nicht auch Düppel nehmen, ohne den langwierigen Weg des förmlichen Angriffs zu betreten?

Man wurde also von selbst auf eine Umgehung der Düppeler Befestigungen, mit anderen Worten auf einen Uebergang nach Alsen hingewiesen.

Der Erfolg einer solchen Umgehung konnte, wenn sie den Feind überraschte, ein außerordentlicher sein; den Gegner, der sich in der Front bis an die Zähne gewappnet hatte, griff man zugleich in der wehrlosen Flanke an; ihm blieb nur die Wahl zurückzugehen, oder sich vernichten zu lassen. Ging er aber zurück, dann würde es unter solchen Verhältnissen ihm kaum gelungen sein, seine Armee ohne die schwersten Verluste von Alsen nach einer anderen Insel überzuführen, und all sein zahlreiches Kriegsmaterial rechtzeitig zu bergen. Die Rettung der Dänen lag dann einzig noch in der hartnäckigen Vertheidigung, Schritt für Schritt, der Alsen-Insel. Ein Offensivstoß von Düppel aus, um die Umgehung zu pariren, wäre in Berücksichtigung der dänischen Minderzahl zu risquirt, auch bei den Kräften der alliirten Armee ohne alle Folgen gewesen. Man sieht, der mögliche Erfolg war ein lohnender und sehr verlockender; selbst Gegner der Idee — und es hat an solchen nicht gefehlt — müssen eingestehen: Der Krieg war voraussichtlich mit einem Schlage nicht blos an dieser Stelle, sondern im Bereich der ganzen Halbinsel beendet.

Diese Betrachtung führte zu dem historisch gewordenen, leider unausgeführt gebliebenen Projekt von Ballegard, dessen Details vorzutragen ich zuerst die Ehre haben werde.

Rücksichten von Einfluß auf die Wahl des Uebersetz-punktes.

Die Westküste der Insel Alsen, welche nahezu parallel mit dem Festlande läuft, ist von diesem durch eine Meerenge getrennt, welche in der nördlichen Hälfte 1/4 — 3/8 Meile, in der südlichen 400 bis 1200 Schritt breit ist. Der breitere Meeresarm ist die Alsener Föhrde, der schmalere der Alsen-Sund. Wenn die Frage nach der passendsten Uebergangsstelle vom technischen Standpunkte einer Ueberbrückung zu beurtheilen wäre, so wäre ohne allen Zweifel lediglich der Alsen-Sund in Betracht gekommen. Allein die zahlreichen Batterien, welche der Feind längs der ganzen Küste desselben theils schon etablirt hatte, theils zu errichten fortfuhr, bewiesen zur Genüge, daß er sich dieser Gefahr sehr wohl bewußt war, und alle Mittel in Bewegung setzte, ihr entgegenzutreten. Zuerst kam es immer nur darauf an, auf dem Strande der Insel festen Fuß zu fassen; dies konnte man kaum erwarten, wenn die Vorbereitungen zum Uebergange beinahe Angesichts der feindlichen Batterien, 1000 bis 1200 Schritt weit entfernt, getroffen wurden. Die geringere Entfernung, in der wir uns hier vom Feinde befanden, kam auch diesem, und zwar in erhöhtem Maße zu Statten, indem er — die genügende Wachsamkeit und richtige Dispositionen vorausgesetzt — dasjenige Unternehmen in seinen Anfängen erstickte, welches ihn mit Vernichtung bedrohte. Ich nehme den Fall an, daß wir im Stande gewesen wären, alle die zahlreichen Vorbereitungen, welche zu einem so wichtigen, so umfassenden Unternehmen gehörten, unter dem Schutz des bedeckten Terrains am diesseitigen Ufer des Alsen-Sundes zu treffen. Diese Annahme ist nicht durchaus stichhaltig, weil das Heranfahren von Pontons und Wagen mit Booten oder Kähnen auf holprigen Wegen, bei Nacht ein weithin hörbares, charakteristisches Geräusch macht, bei Tage aber unmöglich so ausgeführt werden kann, daß der Feind auf 1000 Schritt Entfernung davon nichts entdeckt. Aber selbst dies zugegeben, so mußten wir den Dänen doch wenigstens soviel Wachsamkeit und eine so richtige Anordnung der militairischen Sicherheitsmaßregeln zutrauen, daß in dem Augen-

blick, wo wir die Kähne, Boote und Pontons aus dem schützenden Walde hervorzogen, respektive die weiter zurückbefindlichen Haquets, Ponton- und Bootwagen heranfuhren, der Alarmschuß fiel. Wir mußten darauf im wirksamen Geschützfeuer des Feindes die Schiffsgefäße 1—200 Schritt weit im Wasser, und meist auf sehr moorigem Untergrunde soweit vorziehen, daß sie, auch beladen, flott blieben; wir mußten sie dann bemannen, die Pontons zu Maschinen verbinden, Landbrücken bauen, und, wenn wir uns eben mittelst unserer Ruder in Bewegung setzten, dann waren wir im wirksamsten Kartätschfeuer, ohne die mindeste Deckung, und hatten in demselben noch 7—800 Schritt zurückzulegen. Den ganz günstigen Fall ruhiger See vorausgesetzt, erfordert dies doch immer eine Zeit von 7—8 Minuten; pro 2 Minuten einen Kartätschschuß gerechnet, und diese mit der Zahl der bereiten dänischen Geschütze multiplizirt, gab eine sehr respektable Zahl von Kartätschschüssen, welche nicht allein unsere Reihen sehr dezimirt, sondern auch — ein für den Augenblick viel schlimmerer weil ganz unersetzlicher Verlust — unsere Pontons, Böte und Kähne durchlöchert, und sie zum ferneren Gebrauch, zur Fortsetzung und Durchführung unseres Unternehmens untauglich gemacht hätten.

Es ist freilich wahr, daß wir am 29. Juni v. J. auch diese Gefahr nicht gefürchtet, sondern ihr muthig ins Angesicht geschaut und so glorreich gesiegt haben; aber es steht darum doch ebenso fest, daß man bei Abwägung der Chancen des Sieges immer diejenigen wählen muß, welche unter den geringsten Opfern zu demselben Resultate führen. So lange man nun die Wahl hatte zwischen einem Uebergangspunkte, bei dem heftiges Artilleriefeuer ganz sicher war, und einem solchen, wo man von feindlichen Geschützen wenig oder gar nichts zu besorgen hatte, mußte man dem letzteren den Vorzug geben, wenn auch der Weg, den man über Wasser zurückzulegen hatte, noch einmal so lang war. Unter den Gründen, welche bewogen, von dem Alsen-Sund für den Uebergang abzusehen und die Alsener Föhrde zu wählen, stand wohl dieser oben an; zu ihm trat, fast ebenso wichtig, ein zweites Motiv rein taktischer Natur:

Soviel Uebersetzmittel wir auch aufbringen mochten, wir

konnten nicht mehr, als höchstens 3 schwache Bataillone mit einem Male, oder mit einem Echelon, an das jenseitige Ufer setzen. War dieses stark vertheidigt, war Alles auf eine schnelle Alarmirung eingerichtet, dann waren die Chancen des Gelingens sehr geringe; standen uns hier 2 Zündnadel-Kompagnien gegenüber, welch' ein ergiebiges Feld ihrer Thätigkeit hätten sie gefunden! Aus den Deckungen vom jenseitigen hohen Ufer aus ein Schnellfeuer auf die mit dichten Massen besetzten, unfehlbare Zielpunkte abgebenden Kähne und Böte gerichtet — die 3 schwachen Bataillone wären um Beträchtliches schwächer an das Land gekommen! Wenn wir nun auch ein Feuer aus Zündnadelgewehren von dänischer Seite nicht zu fürchten hatten, so konnte doch auch das Miniégewehr erheblichen Schaden thun, und wenn man die Chancen abwog, so mußte man immer rechnen, daß der Verlust durch feindliches Geschütz- und Gewehrfeuer ein recht beträchtlicher sein würde. Wurde nun der Uebergangspunkt so gewählt, daß in kürzester Zeit vom Feinde erhebliche Truppenmassen herangezogen werden konnten, dann lag die Gefahr nahe, daß das erste Echelon oder die ersten von der feindlichen Uebermacht erdrückt, und das ganze Unternehmen vereitelt wurde. Auch hier hätte sich, in der augenblicklichen Defensive, das Zündnadelgewehr zuversichtlich in seiner vollen Glorie gezeigt; ob es aber gegen den Andrang der feindlichen Massen ausgereicht haben würde, das hing von Zufälligkeiten, von Umständen ab, deren Berechnung ganz unmöglich war. Der Uebergangspunkt mußte sich also da befinden, wo der Feind durch die Operation vollständig überrascht wurde, wo es nicht in seiner Hand lag, in kurzer Zeit größere Truppenmassen zu concentriren, und dieser zweite Hauptpunkt lenkte die Aufmerksamkeit wiederum von dem Alsener Sunde ab; Sonderburg, das Centrum der feindlichen Position, liegt von Arnkielsoere nur eine starke Meile; abgesehen von den Truppen, welche vermuthlich hinter Arnkiel, Röhnhoff und in der Fohlenkoppel concentrirt standen, um allen Eventualitäten zu begegnen, konnte mit größester Leichtigkeit und in kürzester Frist alles Dasjenige gegen die landenden Truppen aufgeboten werden, was zur Behauptung der Düppeler Position nicht absolut nothwendig war, d. h. circa 20 Bataillone

und alle Kavallerie und Feld-Artillerie. Hätten wir auch zwei Echelons an das jenseitige Ufer gebracht, so würden diese in ganz unbekanntem Terrain gegen den doppelt und dreifach überlegenen Feind immerhin eine schlimme Stellung gehabt haben. Es ist zwar wahr, daß, wenn sich unsere Truppen hielten, wenn die Landung ihren Fortgang nahm, man dann, je näher man an Sonderburg sich befand, desto mehr auf die Rückzugslinie des Feindes drückte, desto mehr ihn zum Verzweiflungskampf nöthigte, seine Armee beinahe vernichtete. Aber hieß es nicht, das Glück herausfordern, wenn man sich nur die beiden Alternativen stellte: Leicht mögliches Mißlingen auf der einen, grandiosester Erfolg auf der anderen Seite? Ist es nicht vorzuziehen, daß man militairische Operationen zuerst auf kleineren, aber sicheren Erfolg basirt, und so anlegt, daß an diese kleineren Erfolge sich größere, den Glücksverhältnissen des Krieges entsprechend, anreihen können?

Wie anders gestalteten sich in dieser Beziehung die Verhältnisse bei einem Uebergange über die Alsener Föhrde? Man konnte hier in aller Ruhe, ungesehen und ungehört vom Feinde, in der Nacht sämmtliche Vorbereitungen treffen, sie mochten einen Namen haben, welchen sie wollen; man konnte die Fahrzeuge und Maschinen bemannen, und in völliger Ordnung die Ueberfahrt ausführen. Kam man vielleicht bis auf 800 oder 1000 Schritt an den jenseitigen Strand, dann frühestens und nicht eher wurde das Unternehmen entdeckt; die Fanale loderten auf, und die sämmtlichen Kirchenglocken Alsens läuteten Sturm. Dann hatten aber unsere Truppen schon festen Fuß auf der Insel gefaßt, die Verluste waren kaum nennenswerth gewesen. Denn nach den Nachrichten, welche man seit dem Erscheinen des ersten Corps vor Düppel über den Feind eingezogen, betrug die Stärke desselben 26 Bataillone, 6 Eskadrons und einige Feldbatterien. Diese standen sämmtlich à portée gegen den Düppeler Angriff, und wechselten sich in der Besetzung der Schanzen, in dem Dienst auf Vorposten und im Beziehen der Ruhequartiere auf der Insel Alsen regelmäßig ab. Der Dienst wurde, da die Mannschaft vielfach mit Schanzarbeiten beschäftigt war, als ein sehr anstrengender bezeichnet, dagegen sollte die Verpflegung eine reichliche

und regelmäßige sein. Im Norden der Insel, bei Mehls und Braballig, sollten nur 2 Strand-Kompagnien von 80 Mann Stärke stehen. Diese Kompagnien hatte Dänemark durch Abgeben von verschiedenen Regimentern formirt, und verwandte sie zur Strandbewachung auf solchen Punkten, wo es kleine Landungen erwartete. Eine größere Landung hier hielten die Dänen wegen der größeren Breite und weil sie die See im Besitz hatten, eben nicht für möglich; gerade in dieser Anschauung dänischer Seite lag ein Hauptmotiv für uns, da zu landen, wo sie es nicht erwarteten. Was konnten diese 160 Mann gegen die ankommenden 3 Bataillone ausrichten? Sie wurden sofort über den Haufen geworfen, und es verging mindestens eine Stunde, bis ein Bataillon von Norburg, wenn ja etwa dorthin vielleicht ein Rekonvaleszenten-Bataillon gelegt war, gegen unsere Truppen verwendet werden konnte; es vergingen 2 bis 3 Stunden bis ein Bataillon von Augustenburg, und 4 bis 5 Stunden, bis eine größere Truppenzahl aus Sonderburg herankam. In dieser Zeit hatten wir längst 2 bis 3 Echelons gelandet und 8 Bataillone wollen überwunden sein, zumal sie in dem durch die See-Defileen bei Mehls, Braballig und Brandbüll gebildeten Abschnitt der Insel Alsen eine Position fanden, welche ihre Defensive sehr begünstigt haben würde.

Bis hierher haben wir nur diejenigen Gesichtspunkte betrachtet, welche der Wahl der Alsen-Föhrde zum Uebergang das Wort redeten; es ist nicht zu leugnen, daß noch andere existirten, wenn auch von weniger erheblicher Bedeutung, die für den Alsen-Sund sprachen. Zuerst das Passiren eines Meeresarmes in Böten und namentlich in Pontons, welche bekanntlich nicht auf dem Kiel gebaut, also für Wellenschlag, wie man ihn in der See findet, nicht berechnet sind. Unerläßliche Vorbedingung war es, daß zuerst praktisch versucht werden mußte, ob bei einigermaßen bewegter See diese Fahrzeuge mit flachem Boden überhaupt seetüchtig waren, ob sie ferner, wenn sie zu mehreren in Maschinen verbunden, sich regieren ließen, und endlich, ob man ihnen in größester Schnelligkeit solche Einrichtungen geben konnte, daß sie Pferde und Geschütze trugen. Diese Versuche fanden auch wirklich statt, über sie wird später berichtet werden.

Das wußte man von vorn herein ohne Versuche, daß bei stark bewegter See an ein Uebersetzen mit solchen Schiffsgefäßen nicht zu denken sei. Es hat nun einige Beurtheiler des vorliegenden Projekts gegeben, welche sich dahin äußerten, man dürfe sich überhaupt auf ein Unternehmen nicht einlaßen, welches gleich von vorn herein lediglich von Wind und Wetter abhängig sei. Und wenn nun Düppel wirklich genommen war, was dann? Sollte sich dann Preußen für incompetent erklären, sollte es Gewehr bei Fuß nehmen und warten, bis der Däne sich strecken würde? Dann kam man ja doch in die Lage, überzugehen, sei es über den Lymfjord, sei es über den kleinen Belt, sei es über die Alsen-Meerenge! Dann mußte man doch die bereitesten Mittel nehmen; dann hatte man wahrscheinlich ebensowenig Dampfer, wie jetzt, mußte also sein Heil mit Böten, Kähnen und Pontons versuchen, mußte sich doch dem Wind und dem Wetter anvertrauen und ruhige See abwarten. Warum sollte man also jetzt augenblicklich ein Landungsprojekt blos aus dem Grunde verdammen, daß die See mitunter höher geht als gewöhnlich?

Bei allen Plänen und Vorschlägen, die gemacht worden sind, war daher der Eingang immer der: „Vorausgesetzt, daß die See ruhig ist." Hierin mußte man sich resigniren, da Preußen nicht die maritime Herrschaft in der Ostsee hatte, da es nicht zu diesem Unternehmen eine zahlreiche Flotte größerer Schiffe, namentlich nicht Dampfkraft zur Verfügung stellen konnte. Es ist richtig, daß die Jahreszeit augenblicklich — wir waren Anfang März — nicht zu den besten gehörte, und daß eine solche fatale Möglichkeit sehr leicht eintreten konnte. Im Allgemeinen ist jedoch zu bemerken, daß alle schiffskundigen Einwohner des Landes sich entschieden für die Sache aussprachen, und sämmtlich eine von dem damaligen Chef des Generalstabes, Herrn Oberst v. Blumenthal, bei Gelegenheit seines früheren Aufenthaltes in diesem Lande gemachte Wahrnehmung bestätigten, dahin gehend, daß regelmäßig im März jeden Jahres während eines Zeitraums von 10 bis 14 Tagen ruhiges, mildes und namentlich constantes Wetter eintrete. Dies mußte also abgewartet werden, mochte man den Alsen-Sund oder die Alsen-Föhrde wählen.

Je breiter der Meeresarm, desto mehr Zeit nahm der Uebergang in Anspruch, desto mehr Zeit hatte also das gute Wetter, schlecht zu werden. Dies sprach für den Sund; in derselben Zeit, in der man auf der Alsen-Föhrde 2 Echelons übersetzte, konnte man 5 Echelons über den Sund bringen, d. h. wenn man die Sache lediglich nach den Entfernungen bemaß, wenn man die feindlichen Batterien, das Gewehrfeuer und die Truppenconcentrationen des Gegners außer Rechnung ließ.

Räumte man aber diesen Faktoren ihre vollberechtigte Wirkung ein, so mußte man sagen: es handelt sich weniger um das dritte, das vierte, das fünfte Echelon, es handelt sich hauptsächlich um das erste und zweite; habe ich durch diese beiden 3600 Mann übergesetzt, und ist der Widerstand feindlicher Massen dort so gering, daß diese Truppenzahl sich eine gute Stellung wählen kann, so ist vorauszusehen, daß sie sich 12 bis 24 Stunden in ihrer Stellung werden behaupten können, zumal gegen Truppen, welche zuvor einen Marsch von über 3 Meilen Länge zurückzulegen hatten. Trat zu hohen Seeganges wegen eine Unterbrechung ein, so konnten Kielboote dennoch benutzt werden; eine Zahl von diesen war daher unentbehrlich für das Unternehmen; sie erhielten in einem solchen Unglücksfall die Kommunikation, sorgten für die Ueberschaffung von Gewehr-Munition und setzten selbst das Hinüberschiffen von Mannschaften fort. Es konnte sogar in einem solchen Unglücksfalle aus dem nur 2 Meilen entfernten Appenrade Alles, was an Kielbooten vorhanden war, — eine Zahl, die wohl auf 20 aestimirt werden darf — in größter Schnelle nach dem Uebergangspunkte, das diesseitige Ufer entlang, getreidelt werden; die Boote waren dann binnen wenigen Stunden zur Disposition; mittelst ihrer und der bereits vorhandenen konnte man durch jeden Traject der Zahl der 3600 auf Alsen einen sehr schätzbaren Zuwachs von je 500 Mann geben, so lange, bis die übrigen Fahrzeuge mit stumpfem Boden wieder verwendbar wurden.

Wie aber, wenn ein plötzlich ausbrechender Sturm das Uebersetzen schon des zweiten Echelons verbot, wenn das schöne Wetter bei Beginn der Landung binnen 2 Stunden umschlug? Dies Unglück konnte man zwar dadurch fast mit absoluter Sicherheit

verhüten, daß man mit dem Unternehmen Persönlichkeiten betraute, welche aus langjähriger Beobachtung des Wetters fast instinktiv und mit großer Gewißheit die Anzeichen eines Umschlages wahrnehmen und diese richtig zu deuten verstehen. Doch muß man die Möglichkeit zugeben, daß ja auch diese Personen irren, das Unternehmen scheitern und das übergesetzte Echelon preisgegeben sein konnte. Weit davon entfernt, diese Möglichkeit in Abrede zu stellen, möchte ich mir nur gestatten, darauf aufmerksam zu machen, daß, wenn man, wie wir in dem vorliegenden Falle, von einem kühnen Unternehmen großartigen Erfolg erwartet, dann vom Schicksal auch nicht verlangen kann, daß Einem dieser Erfolg rein umsonst entgegengetragen werde; jeder Erfolg muß erkämpft sein, und da, wo schon der Entschluß allein den Sieg verbürgt, ist der innere Kampf, durch welchen man im Entschluß fest geworden, dasjenige, was uns auf Erfolg Anrecht giebt. Wir mußten also hier etwas wagen, etwas einsetzen, um diesen Erfolg zu verdienen, und unser Einsatz war das kostbare Leben von 1800 Preußen, die zuerst übergingen. Wäre hier nichts zu wagen gewesen, die Dänen hätten sicherlich nicht den Strand der Alsen-Föhrde so ungeschützt gelassen.

Die Breite des Meeresarmes übt noch einen anderen Einfluß, und zwar auf die Zahl der Uebersetzmittel. Je breiter das Meer, desto mehr Kähne und Boote sind erforderlich, um in bestimmter Zeit eine bestimmte Zahl von Leuten an das jenseitige Ufer zu setzen. Von besonderer Wichtigkeit ist solches natürlich bei den ersten Trajecten, welche einander recht schnell folgen müssen, damit uns die feindliche Ueberzahl nicht erdrücke, und die Landenden mit dem Bajonett in die See werfe. Dieser Umstand kann indeß fast irrelevant werden, wenn man da, wo zu jedem Traject mehrere Stunden erforderlich sind, fast gar keinen Widerstand am jenseitigen Ufer, sondern eine geraume Zeit vor sich findet, um Stellung zu nehmen und weitere Trajecte abzuwarten. Zu den Uebersetzmitteln gehören aber außer den Schiffsgefäßen auch noch die Mannschaften zu deren Bewegung; die Zahl derselben wächst mit der größeren Uebergangsbreite ganz enorm. Unsere Pontoniere haben zwar gezeigt, was sie im Momente der Gefahr,

bei der fieberhaften Anspannung aller Kräfte, zu leisten vermögen; darauf darf man aber bei Veranschlagungen nicht rechnen, es kommen in Wirklichkeit doch der ungerechneten, ungünstigen Umstände so viele, daß man gut thut, ein kleines Minus in dem Leistungsanschlage für solche Ausfälle in Reserve zu behalten. Man kann dem Schiffer nicht mehr als 1 Meile ununterbrochenen Ruderns, davon die Hälfte mit vollem, die Hälfte mit leerem Kahne zumuthen; beträgt also die Uebersetzbreite 2500 Schritt, so kann er 2 Trajecte, beträgt sie 1000 Schritt, so kann er deren 5 leisten. Daraus folgt, daß man im ersteren Falle mehr als das Doppelte desjenigen Bedarfs an Pontonieren und Schiffern gebraucht, der für den zweiten Fall erforderlich wäre. Indessen stellt sich die Sache doch nur dem Scheine nach so ungünstig; auch bei einer geringen Uebersetzbreite hätte man immer zweier Ablösungen bedurft, denn wenn man die Zahl der Echelons auf circa 8 arbitrirt, so war die zurückzulegende Strecke immerhin 16,000 Schritt, also mehr als das Leistungsvermögen einer einfachen Besetzung. Ganz ebensoviel brauchte man, allerdings unter Aufbietung aller Kräfte, auch nur für die Alsen-Föhrde, wenn die erste Besetzung das fünfte und sechste Echelon, die zweite Besetzung das siebente und achte hinüberführte.

Die Einwirkung der feindlichen Schiffe auf die Landung im Allgemeinen.

Endlich wäre nun noch der Einwirkung der feindlichen Schiffe bei der Landung zu gedenken; Einer der von uns in Dienst genommenen Schleswig-Holsteiner wollte zwar die Möglichkeit, daß dänische Schiffe sich in unser wirksames Geschützfeuer begeben würden, um den Uebergang zu bekämpfen, nicht zugeben, besonders nach dem Echec, den Rolf Krake in dem Kampf mit den Batterien von Eckensund gehabt. Indessen lag es doch klar zu Tage, daß, wenn die dänischen Schiffsbefehlshaber nicht ganz pflichtwidrig verfuhren, sie einer Landung mit allen ihnen zu Gebote stehenden Mitteln entgegentreten, ja, ihr Schiff opfern mußten. Die Die Gesetze, nach welchen die Schiffskommandanten ihrem Kriegsherrn für die Erhaltung des ihnen anvertrauten Schiffes verant-

wortlich sind, mögen so streng sein, wie sie wollen; ein Schiffskapitain, der unter diesen Umständen sein Schiff geopfert und ehrenvollen Untergang gefunden hätte, würde von dem strengsten Kriegsgericht, der Geschichte, nie getadelt worden sein.

Zum Küstenschutz hatten die Dänen einmal Ruderkanonenboote, dann Dampfschiffe, endlich Panzerdampfer. Es leuchtet ein, daß diese erste Kategorie Schiffe uns wenig imponiren konnte; sie gelangten gar nicht dahin, wo sie nutzen konnten und wurden von unseren leichtesten Geschützen in den Grund geschossen. Es würde unbegreiflich erscheinen, daß die Dänen sich überhaupt noch dieses Schutzmittels mit Nutzen bedienen zu dürfen glaubten, wenn man nicht daran festhalten müßte, daß sie größere Landungen hier nicht erwarteten, und die Ruderboote wohl blos zum Küstenschutz gegen kleinere Landungen verwendeten.

Die zweite Kategorie, die der Kriegsdampfer, wurde schon gefährlicher wegen der Schnelligkeit und Sicherheit ihrer Bewegung. Auch machte man sich, ehe man eine praktische Anschauung von der Durchführung der Landung hatte, eine übertriebene Idee von der Wirkung der Dampfer. Man glaubte, sie würden in die compacte Masse eines übersetzenden Echelons hineinfahren, fünf oder sechs von den Maschinen in den Grund bohren, und den Rest mit einem solchen Kartätschenhagel überschütten, daß alle Schiffsgefäße leck und zur Fortsetzung des Ueberganges untauglich wurden. Wenn dies geschehen war, mochte das feindliche Schiff immerhin von unserer Artillerie in den Grund geschossen werden, es hatte seinen Zweck erreicht und das Unternehmen vereitelt. Jeder, der der wirklichen Ausführung des Ueberganges von Alsen beigewohnt, wird diese Auffassung schon korrigirt haben. Man mag machen, was man will, und eine Ordnung einführen, so strenge sie sei, die einzelnen Fahrzeuge der Echelons werden immer auseinander kommen, sie werden nicht gleichzeitig ankommen und abfahren, und das Ueberschiffen wird, will man nicht ganz beträchtlich an Zeit verlieren, stets ein bootweises, nie ein echelonweises sein. Schon beim ersten Echelon, welches also gleichzeitig vom diesseitigen Ufer abfährt, wird die verschiedene Kraft der Ruderer, der verschiedene Grad ihres Eifers und ihrer Tapferkeit, endlich

der verschiedene Cours, den die Steuerleute nehmen, die Fahrzeuge weit auseinander bringen, und ihre Richtung merklich stören. Hiernach ergiebt sich, daß die Dampfer wohl ein oder das andere Boot mit seiner Bemannung überrennen konnten, aber nie mehrere mit einem Mal, daß also die Hauptbesorgniß vor diesen Schiffen wenigstens nicht so groß war, als sie Manchem erschien; es wurden stellenweise furchtbare Bilder davon gemacht, und der für den Kriegsdampfer lange überwundene Standpunkt der Schaufelräder wieder hervorgesucht, um an jedem Rade ein Boot gleichzeitig zermalmen zu lassen.

Mit den Kartätschen dagegen hatte es seine volle Richtigkeit; kam ein Dampfer nach der Uebersetzstelle, so mußte die Operation für den Augenblick eingestellt werden; der leitende Offizier gab den Befehl, daß das Ufer gewonnen werden sollte; man ging auf dem nächsten Wege an Land, die Mannschaften stiegen aus und suchten eine Deckung. Starker Verlust an Ertrinkenden war so nicht zu befürchten, dagegen blieben die Kähne und Böte den Geschossen des Feindes ausgesetzt, und es hing von der Wirkung unserer Artillerie ab, wie lange.

Es ist keine Frage, daß, wenn ein Holzdampfer eine solche Rolle hätte spielen wollen, er von unseren Geschützen würde vernichtet worden sein, wobei es dahingestellt bleibt, ob er im Stande gewesen sein würde, seinen Zweck vorher ganz oder theilweise zu erreichen. Jedenfalls war die dritte Kategorie von Schiffen, deren Besuch wir zu erwarten hatten, einer solchen Rolle am gewachsensten, nämlich die der Panzerschiffe. Zu damaliger Zeit besaß Dänemark deren 3, den Rolf Krake, den Espern Snarre und den Absalon ersterer mit 4½zölligen Eisenplatten armirt und so eingerichtet, daß er sein Schanzkleid im Gefecht herunterklappen und dadurch seine Höhe über Wasser um mehrere Fuß verringern kann. Die zu Anfang des Krieges verbreitete Ansicht, daß er sich durch Einlassen von Wassermassen um einige Fuß ins Meer versenke und später durch Auspumpen wieder hebe, bedarf allerdings noch der Bestätigung, doch hat man wiederholt gesehen, daß der Rolf Krake Wasser ausließ, wenn er das Weite suchte. Der Espern Snarre und der Absalon hatten nur 2½zöllige

Platten. Von diesen beiden Schiffen kannte man nur den Stationsort des einen, Absalon, welcher in der Augustenburger Föhrde postirt war, während Rolf Krake zu der Zeit, von welcher wir sprechen, sich in den Docks von Kopenhagen befand, um sich von seinen im Gefecht bei Eckensund erhaltenen Wunden zu erholen. Berichte in dänischen und schwedischen Zeitungen, welche bald nach diesem Gefecht in die Oeffentlichkeit drangen, haben darüber belehrt, daß dies Panzerschiff allein in seinem Rumpf 65 Spuren von Geschossen gehabt hat, und daß ihn, die Beschädigungen in der Takelage mitgerechnet, mindestens 100 Kugeln getroffen haben mußten. Dies Gefecht hatte indeß alle bisher gemachten Erfahrungen bestätigt, daß nämlich Geschütze von so geringem Kaliber, wie unsere gezogenen 12pfünder, besonders mit Granaten gegen 4½zöllige Eisenplatten nichts effektuiren können und daß man hierzu stärkere Kaliber und Vollgeschosse nöthig hat. Daher war denn Rolf Krake nicht lange außer Kampf gesetzt und erschien bald wieder auf der Station bei Sonderburg, um später auf dem rechten Flügel unseres Angriffs zu wirken. Das Gefecht von Eckensund hatte aber auch von der Leistungsfähigkeit, oder besser gesagt, Wirkungslosigkeit des Rolf Krake gegen gut angelegte Strandbatterien eine sehr bestimmte Ansicht gegeben, die sich im ferneren Lauf des Krieges nur bestätigte.

Die sehr gefürchtete Frage der Panzerschiffe lag daher so: die zahlreichen Beschädigungen, die unsere gezogenen 12pfdr. den 4½zölligen Eisenplatten gegenüber hervorgebracht, berechtigten zu der Erwartung, daß nur 2½zöllige Platten von diesen Geschossen würden durchdrungen werden, daß also der Absalon, dessen Eingreifen in die Landung in erster Linie zu besorgen stand, nicht viel besser war, als jedes Holzschiff, daß aber, wenn Rolf Krake erschien, man der 24pfünder bedurfte, um ihn leichter und auf die Dauer unschädlich zu machen. Dänemark hatte aber nur einen Rolf Krake zu versenden, und dieser wurde im Wenningbund am nothwendigsten gebraucht; der Eisenpanzer Danebrog wurde erst Anfang Mai fertig; es wäre eine Verschwendung gewesen, den Rolf gegen die kleinen Landungen, welche die Dänen in der Föhrde nur erwarteten, bereit zu halten. Blieb er dort bei Son-

derburg, und darüber erhielten wir ja durch unser Observatorium bei Dünth permanente Nachricht, so war es für ihn fast unmöglich, gegen eine Landung in der Alsenföhrde verwendet zu werden; denn entweder mußte er um die ganze Insel Alsen herumgehen, eine Fahrt, zu der er 4 bis 5 Stunden gebrauchte, und dann war der Erfolg der Landung schon verbürgt, oder aber, wenn man es vorzog, ihn den kürzeren Weg durch den Alsensund gehen zu lassen, mußten in den zwei Brücken von Sonderburg Durchlässe geöffnet und die zwei Estakaden im Alsensund aufgeräumt werden, welche, wie sich später erwies, die dort angelegten Seeminen vor antreibenden Hölzern rc. schützen sollten. Abgesehen von der bedeutenden Arbeit, die dies machte, von der Zeit, die es kostete, würden die Dänen auch wohl Anstand genommen haben, in einem Augenblick, wo sie von einer großen Landung auf Alsen erfuhren, wenn auch nur auf kurze Zeit, ihre Kommunikation mit den Düppeler Schanzen zu unterbrechen; sie mußten denken, wie auch in der That der Fall war, daß diese Unternehmung nicht einseitig ausgeführt, vielmehr mit einer anderen auf Düppel combinirt werden würde, und dann war es ein mißlich Ding, Durchlässe zu öffnen.

Man sieht, die Frage über die Einwirkung der Schiffe auf die projektirte Landung ist vielfach ventilirt worden; man kam dabei zu dem Resultat: die Artillerie kann keine Bürgschaft dafür übernehmen, daß sie durch ihre Geschütze überhaupt das störende Eingreifen feindlicher Schiffe inhibirt, wohl aber dafür, daß der Aufenthalt der letzteren nur ganz kurze Zeit dauert. Hierzu ist die Garnirung des diesseitigen Ufers mit einer möglichst großen Zahl von Batterien verschiedenen, hauptsächlich schweren Calibers erforderlich, und namentlich bedarf man der gezogenen 24pfünder.

Vom Standpunkt der Schiffsfrage aus war es freilich vorzuziehen, den Uebergang über den Alsensund, nicht über die Föhrde zu wählen; das dortige schmale Fahrwasser nöthigte die Schiffe, eine genau vorgezeichnete, uns bekannte Linie inne zu halten, und und eine Kehrtwendung hatte ihre Schwierigkeiten; in der Föhrde dagegen hatten die Schiffe ein freieres Operationsfeld. Den Umstand übrigens, daß die Schiffe im Alsensunde dem diesseitigen

Ufer, also unseren Batterien, näher kamen, bis auf 5—600 Schritt, möchte ich nicht geradezu als einen Vortheil für uns bezeichnen; wir gaben damit vielmehr einen Theil unserer artilleristischen Ueberlegenheit dem Gegner preis, der darin beruht, daß wir auf weite Entfernungen mit derselben Sicherheit schießen, wie auf nahe.

Wenn man nun die Kriegsschiffe, was sie wirklich sind, nur als schwimmende Batterien betrachtet, dann stand die Sache so: im Alsensunde hatten wir unter allen Umständen zahlreiche Landbatterien, die, wenn sie aufpaßten, uns tüchtig schadeten, ein wohl vorbereitetes, gut gezieltes Feuer auf uns richteten und, wenn sie zerstört wurden, dem Feinde nur seine Geschütze kosteten; die Möglichkeit der Einwirkung schwimmender Batterien war dort sehr geringfügig. In der Alsen-Föhrde dagegen hatte man gar keine Landbatterien, sondern nur, wenn sie zur rechten Zeit kamen, und überhaupt den Muth hatten, zu kommen, schwimmende Batterien, welche weniger gut schießen und welche, wenn sie zerstört werden, dem Feinde mit Rücksicht auf ihre Kostbarkeit, sowie schwierige und zeitraubende Wiederbeschaffung, einen namhaften Verlust verursachen.

Resümé und Resultat der Wahl.

Resümiren wir nun nach dieser eingehenden Betrachtung die Frage, ob Alsen-Föhrde, ob Alsensund. Dort hatte man größere Breite, unruhigere See, leichtere Einwirkung der Schiffe und günstigeres Gefechtsfeld für dieselben; aber man hatte auf der anderen Seite: ungestörte Formirung der Echelons und sichere Abfahrt derselben, keine Landbatterien, höchstens ein Paar Feldgeschütze, man hatte keine Truppenmacht sich gegenüber, überraschte den Feind und war sicher, am jenseitigen Ufer Stellung genommen und sich konzentrirt zu haben, ehe es dem Gegner möglich war, ein ebenbürtiges Truppenkorps gegen die Landung aufzustellen. Wo also der größere Vortheil lag, war klar.

Ich habe mir erlaubt, die Motive dieser Wahl aus dem Grunde recht eingehend zu beleuchten, weil mir wohl bewußt ist, daß in vielen gut unterrichteten Kreisen das Unternehmen von Ballegard eine sehr verschiedenartige Beurtheilung gefunden hat;

es gab Offiziere, die es überhaupt für nicht angängig hielten, unsere Pontons auf dem Meere zu benutzen. Der wirkliche Uebergang hat gezeigt, daß diese Ansicht eine irrige war. Es giebt noch andere, welche die Möglichkeit eines Ueberganges über den 1000 Schritt breiten Alsensund allerdings nicht mehr in Abrede stellen können, aber das Unternehmen von Ballegard, über einen 2500 Schritt breiten Meeresarm, als ein gefährliches Wagniß bezeichnen. Diese Stimmen sind zwar seit dem 29. Juni v. J. in die Minderzahl gekommen, ich habe aber, als einer derjenigen, welche mit dem Unternehmen seit seinen ersten Anfängen genau vertraut gewesen sind, es nicht unversucht lassen wollen, die Verhältnisse klar darzulegen, und namentlich darzuthun, daß höchsten Orts jedem, bei dem Unternehmen zur Einwirkung kommenden Momente seine richtige Würdigung zu Theil geworden ist.

Versuche, die ruhige See mit flachen Booten und Pontons zu befahren und Artillerie und Kavallerie zu transportiren.

Die Versuche, betreffs der Befahrbarkeit der See mit Pontons und des Transports von Artillerie auszuführen, erhielt der Commandeur der Pontonier-Compagnie des Brandenburgischen Pionier-Bataillons Nr. 3, Hauptmann Schütze, den Auftrag. Dieselben wurden auf dem Nübel-Noor, in dessen Nähe die Pontoniere dislocirt waren, ausgeführt. Es ergab sich folgendes Resultat: Zum Uebersetzen von Infanterie sind auch die Fahrzeuge mit flachem Boden geeignet; die preußischen Pontons werden dazu nach den Vorschriften des Pontonier-Reglements gekoppelt, d. h. zu zweien durch über die Borde gelegte und dort festgeschnürte Belagbretter zu sogenannten Uebersetzmaschinen verbunden. Eine solche Maschine vermag bei ruhigem Wasser außer der Fahrmannschaft (nämlich einem Steuermann und vier Ruderern) 36 bis 40 Mann mit voller Armatur und Feldgepäck zu tragen. Bei starker Strömung, starkem Winde und Wellenschlag muß die Belastung verhältnißmäßig reduzirt werden. Dem war mehr als reichlich Rechnung getragen, wenn man die Maschinen nur mit 30 Mann belastete, und außerdem die Tornister zu Hause ließ.

Die Leute wurden dadurch freier beweglich, sie nahmen weniger Raum ein und konnten sich, wenn ja ein Unglück passirte, leichter durch Schwimmen retten. Die Fahrzeit einer so bemannten Maschine betrug im ruhigen Wasser auf eine Strecke von 2500 Schritt 35, bei etwas bewegter See 45, durchschnittlich also 40 Minuten.

Die 4 Halbpontons des leichten Feldbrücken-Trains wurden zu einer durch Balken gekoppelten Maschine verbunden, und mit 40 Mann excl. Ruderer beladen. Die Fahrzeit währte unter denselben Verhältnissen 3/4 bis 1 Stunde.

Die österreichischen eisernen Halbpontons werden zu je dreien zu einem Ganzponton verbunden, welches also aus einem Mittel- und zwei Kranzelstücken besteht; zwei dieser Ganzpontons (also aus sechs Einzeltheilen bestehend) erhalten nach österreichischer Vorschrift eine Verbindung aus übergespannten Balken, und fassen dann, außer zwölf Ruderern und zwei Steuerern, noch eine Bemannung von 50 Leuten. Der flache Boden dieser Pontons, sowie die Massenhaftigkeit dieser Maschine gestattete nur eine verhältnißmäßig langsame Fortbewegung. Bei Wellenschlag waren dieselben auf die Dauer nicht zu verwenden.

Zur Ueberschiffung von Kavallerie und Artillerie erschienen zunächst Maschinen von 5 Pontons, von denen je zwei hintereinander der Länge nach verkoppelt und ein fünftes zur Erhöhung der Tragfähigkeit zwischengeschoben wird, am geeignetsten. Eine solche Maschine mit darüber geschnürten Streckbalken, aufgerödelten Belagbrettern und einem Geländer versehen, wurde mit 20 Mann und Pferden beladen und auf dem Nübel-Noor von acht Ruderern, deren je zwei an einem Ruder wirkten, sowie zwei Steuerleuten bewegt. Die Fahrgeschwindigkeit dieser Maschine entsprach jedoch nicht den Erwartungen; bei etwas bewegter See wurden die Kräfte der Ruderer außerordentlich in Anspruch genommen, und gegen Wind vermochten selbst drei Mann an jedem Ruder nicht, die Maschine auch nur einen Schritt vorwärts zu treiben. Die Ueberzeugung, daß eine solche Maschine nur durch eine größere Anzahl Ruder dauernd in Bewegung gehalten werden konnte, veranlaßte den Pontonier-Capitain, in der Mitte noch ein sechstes, um die Hälfte seiner Länge vorstehendes Ponton ein-

zuschieben, wodurch nicht allein die Zahl der Ruderer verdoppelt, sondern auch eine das Wasser zertheilende Spitze gebildet wurde. Es waren hier also acht Ruder und zwei Steuer in Thätigkeit; diese Maschine war allerdings wesentlich leichter zu bewegen, aber nicht in dem Maße, daß man ohne die Voraussetzung eines ganz ruhigen Wasserspiegels ihrer Lenksamkeit und Beweglichkeit sicher gewesen wäre. Es drängte sich demnach die Ueberzeugung auf, daß bei der großen Strecke, welche zwischen den beiden Ufern der Alsen-Föhrde zurückzulegen war, nur leichtere Maschinen Anwendung finden konnten, wenn auch bei ihnen Flächenraum für die Beladung verloren ging. Dies führte zum Bau einer nur aus drei Pontons bestehenden Maschine, deren mittleres um seine halbe Länge über die Steven der beiden äußeren vorgerückt war, und welche dieselbe Ruderkraft in Thätigkeit zu bringen gestattete, wie die größere Maschine. Diese ergab ein ganz befriedigendes Resultat; ihrem Flächenraume nach gestattete sie den Transport von 9 Mann und 9 Pferden, oder die Unterbringung von einem Feldgeschütz nebst Protze, 6 Pferden und der erforderlichen Bedienungsmannschaft, resp. einem Munitionswagen und 6 Pferden. Man blieb also bei dieser Maschine stehen. Eine Skizze derselben befindet sich auf der Zeichnung.

Die vorhandenen Uebersetzmittel an Fahrzeugen und Ruderern.

Ueber welche Uebersetzmittel konnte man nun disponiren? Man hatte zuerst die beiden Pontontrains des Brandenburgischen und des Westphälischen Pionier-Bataillons; ein jeder derselben führt auf normalmäßigen Wagen, sogenannten Haquets, welche also ein schnelles, von den Pionieren völlig exerzirmäßig auszuführendes Abladen gestatten, 32 Pontons mit; das neue Modell derselben besteht aus Eisenblech, das alte aus Holz; ersteres hat eine beträchtlich größere Tragkraft und hantiert sich schneller und besser; es wird nur successive in unsere Trains eingeführt und hatten wir demnach bei Ausspruch der Mobilmachung in beiden Trains 40 eiserne, 24 hölzerne. Diese 64 Pontons, zu Uebersetzmaschinen verbunden, beförderten 32 . 30 Mann = 960 Mann;

Latus 960 Mann.

	Transport	960 Mann.
die Maschine aus den 4 Halbpontons des leichten Feldbrücken-Trains	40	"
die aus Jütland event. heranzuziehenden 36 österreichischen Pontons gaben 6 Maschinen à 50 Mann, also	300	"
Ferner hatte man in Schleswig, als die Dänen die Danevirkstellung geräumt, 8 gute dänische Pontons erbeutet, eigentlich mehr Prahme zu nennen, die, aus Holz gebaut, die beträchtliche Länge von 29 Fuß hatten, etwas ungelenkig waren, aber zu dem in Rede stehenden Zweck ganz gut benutzt werden konnten, und jedes 20 Mann trugen; dies gab wieder	160	"
Endlich konnte man auf dem in Besitz genommenen Terrain des Sundewitt, namentlich auf dem Nübel-Noor und auf der Broaker Halbinsel, die dort befindlichen Kielboote mit Beschlag belegen und zur Landung verwenden. Diese hatten zwar den Nachtheil, daß sie ziemlich tief gehen, 2—2½ Fuß (also erforderten, daß entweder die Mannschaft bis zu dieser Tiefe in das Wasser ging, oder, daß sehr lange Einsteigebrücken bis zu ihnen hin erbaut werden mußten); dafür aber boten sie den sehr schätzbaren Vortheil, daß sie, weil ganz seetüchtig, selbst bei stürmischem Wetter verwendbar blieben und sehr schnell gingen. Man konnte überschläglich auf 30 solcher Boote mit einer mittleren Mannschaftszahl von je 10 Mann rechnen; dies gab wiederum	300	"
so daß das Total der mit einem Echelon überzusetzenden Mannschaften sich belief auf		1760 Mann,

also rund 3 schwache Bataillone auf 142 Fahrzeugen. Wenn es auch möglich gewesen wäre, aus anderen Gegenden, z. B. aus Flensburg, aus Appenrade, eine größere Anzahl von Booten aufzutreiben, so schien es doch nicht angemessen, durch Requisition solcher Fahrzeuge in entfernteren Ortschaften der Angelegenheit eine größere Publicität zu geben; andererseits würde es schwierig

gewesen sein, die dadurch nothwendig werdende größere Zahl von Schiffern zur Bemannung jener Boote aufzutreiben.

Deren brauchte man schon so eine erhebliche Zahl; die 32 Maschinen à 6 Ruderer erforderten 192,
die 4 Halbpontons 6,
die 6 österreichischen Maschinen à 14 84,
die 8 dänischen Pontons à 7 56,
die 30 Kielboote, die kleineren zu 3, die größeren zu 5, also durchschnittlich zu 4 120,
in Summa also 458.

Mit Rücksicht auf die große Breite des Wassers und die lange Dauer der Arbeit, welche das Uebersetzen großer Truppenmassen erforderte, ferner im Hinblick auf die Möglichkeit einer bewegten See, welche das Rudern außerordentlich erschwert, endlich auf den Wind, welcher die Fahrzeuge von der Uebersetzstelle abtreiben, also den Weg, den dieselben zurückzulegen hatten, noch erheblich verlängern konnte, schien es geboten, auf zwei, mindestens aber eine Ablösung Ruderer zu rechnen, namentlich, wenn man die Möglichkeit von Verlusten durch feindliche Kugeln ebenfalls noch in Anschlag bringt. Danach stellte sich denn der Bedarf an Ruderern auf 916 resp. besser 1374 Mann, und man hatte nur erstens in den beiden Pontonier-Compagnien des Brandenburgischen und Westphälischen Pionier-Bataillons 200 Mann, in der event. ebenfalls zur Theilnahme an dem Unternehmen heranzuziehenden zweiten Sappeur- und Mineur-Compagnie des Brandenburgischen Pionier-Bataillons, deren Mannschaften bestimmungsmäßig im Rudern nicht ausgebildet werden, 50 Schiffer; in der österreichischen Pontonier-Compagnie 150, in Summa also 400, so daß die beträchtliche Zahl von 516 resp. 974 Schiffern und solchen Leuten, die das Fahren auf dem Wasser verstanden, aus der Infanterie aufzutreiben blieb. Angestellte Recherchen ergaben, daß die größere Zahl bei den Infanterie-Regimentern des Armee-Corps nahezu würde erreicht werden.

Definitive Auswahl des Punktes Ballegard an der Föhrde.

Nachdem man höheren Orts einmal in dem Entschluß fest geworden war, den Uebergang nicht über den Sund, sondern über die Föhrde zu versuchen, konnte man über die Wahl des speziellen Punktes nicht lange im Zweifel sein; der Punkt war Ballegard und nächste Umgebung. Das diesseitige Ufer der Föhrde tritt meist in einer Höhe von 20 bis 40 Fuß an das Meer heran, und fällt dann in einer steilen Böschung herab, an deren Fuß ein nicht sehr breiter Strand liegt; erst auf 100, 150 ja 200 Schritt vom Ufer hat die See eine Tiefe von 2—2½ Fuß. Nach den Aeußerungen von Seeleuten sollte das jenseitige Ufer der Alsen-Föhrde dieselbe Beschaffenheit zeigen. Befestigungen waren nirgend sichtbar, auch hatten die eingezogenen Erkundigungen nicht ergeben, daß dergleichen existirten. Der Punkt, wo nun eben die Föhrde die geringste Breite hatte, nämlich 2400 – 2500 Schritt, war Ballegard; schon im Frieden findet von hier aus die Vermittelung des Verkehrs mit Alsen statt; der jenseitige Anlandepunkt ist das Fährhaus von Hardeshöi. Nun hatte man allerdings die Fähre nach Alsen herübergezogen, doch befand sich, ganz in der Nähe von Schloß Ballegard, eine in Feldstein aufgeführte Landebrücke, welche 150 Schritt weit in das Wasser hineingeht und an deren Kopf eine Wassertiefe, je nach dem Stande der See, von 2½—4 Fuß vorhanden ist. Am jenseitigen Ufer war eine ähnliche Landebrücke zu erkennen. Was die Hauptsache ist, es führen hier an mehreren Stellen gute, breite, nicht zu steil abfallende Wege bis an die See. Wenn man bedenkt, welches Material und Personal hier concentrirt werden sollte, und daß zur Aufrechterhaltung der Ordnung und Uebersicht jedes Stück und jeder Mann vorher seinen Platz bestimmt zu erhalten hatte, so mußte diese Rücksicht für die Wahl von Ballegard entscheidend sein.

Inzwischen hatte die schrittweise Entwickelung der Uebergangsidee bis zu dem Augenblick, wo sie ihre Reife erhielt, und die Möglichkeit eines praktischen Erfolges klar vor Augen stellte, die

beiden ersten Dekaden des Monat März eingenommen. Es läßt sich nicht feststellen, wer der eigentliche Schöpfer der Idee überhaupt war; nachdem Se. Königliche Hoheit der commandirende General mit der minütiösesten Sorgfalt jede Chance erwogen, jedes Detail durchdacht hatte, erfaßte Höchstderselbe mit sicherem Blick die zu erwartenden Erfolge, und ging mit bekannter Energie vom 24. März ab an die Ausführung. Alle umfangreichen Einleitungen dazu blieben in den Händen des damaligen Chefs des Generalstabes, jetzigen Generalmajors v. Blumenthal, welcher trotz der drückenden Arbeitslast seines Berufes Zeit fand, die Vorbereitungen bis in das kleinste Detail zu überwachen. Man erkannte, daß es wünschenswerth, ja unerläßlich sei, mit diesem gegen die Flanke des Feindes gerichteten Unternehmen eine Maßnahme in der Front zu verbinden, und beschloß am Tage vor dem Uebergange das Feuer aus den Batterien gegen die Düppeler Schanzen zu eröffnen, und Sonderburg in Brand zu schießen. Zu dem Zweck sollte 24 Stunden vorher die erste Parallele zum Schutz für diese Batterien eröffnet werden. Um ferner in einer allen Eventualitäten trotzenden Stärke auf Alsen auftreten zu können, d. h. mit 4 Brigaden, wurde beim Ober-Commando die Disponibelstellung der Garde-Division bewirkt, welche in zwei brillanten Märschen, ein jeder mehr wie 6 Meilen, von Jütland nach dem Sundewitt eilte und dort am 28. März eintraf. Endlich war zur Unterstützung des Ueberganges und um die feindliche Flotte von der Operation abzuziehen, die Ankunft unserer Flotte Allerhöchsten Orts in Aussicht gestellt. Es wurde deshalb täglich, ja stündlich auf Nachricht gewartet, daß die Flotte ausgelaufen sei. Dadurch verzögerte sich der Beschluß des Ueberganges von Tag zu Tag. Das während circa acht Tagen anhaltend schöne Wetter drohte umzuschlagen, es regnete mehrfach, ab und zu erhob sich mäßiger Wind. Mit Spannung und Ungeduld erwarteten wir den Befehl zum Beginn des Unternehmens.

Technische Vorarbeiten, Beschaffungen und Organisationen.

Wenn auf der einen Seite die Verzögerung der Ausführung den Uebelstand mit sich führte, daß das Moment der Ueberraschung

und das Geheimniß theilweise verloren ging, so konnten doch andererseits die umfangreichen Vorarbeiten aller Art mit mehr Ruhe unternommen werden. Die technische Leitung derselben fiel dem Hauptmann Schütze und dem Vortragenden zu; beide Offiziere waren zu dem Zweck vom General-Commando zur Disposition des Oberst v. Blumenthal gestellt worden. Obgleich die ganze Einrichtung unserer Pontons für derartige Zwecke mitberechnet und diese Fahrzeuge dazu vorgerichtet sind, so gab es auch hier viele, zum Theil zeitraubende Anordnungen zu treffen. An den Pontons, welche die Spitze der beschriebenen Transportmaschinen für Pferde 2c. bilden sollten, wurden in der Mitte beider Borde Ruderschlösser angebracht, für die Herstellung eines soliden Geländers bei diesen Maschinen gesorgt, und für das Ein- und Ausschiffen von Pferden und Geschützen transportable Rampen angefertigt. Sämmtliche Pontons waren noch in denjenigen zwei Pontonbrücken eingebaut, welche bei Eckensund das Sundewitt mit Broaker verbanden. Da es nicht erforderlich war, daß alles sonst auf den Haquets mitgeführte Brückenmaterial, namentlich an Balken, Brettern, Ankern 2c. mitgeschleppt wurde, so mußte der Bedarf genau berechnet, und danach die Beladung der Fahrzeuge regulirt werden.

Aehnliche Arbeiten in noch größerem Umfange, weil sie nicht vorbereitetes Material betrafen, hatte der Vortragende auszuführen, welchem vom Königlichen General-Commando die Organisirung einer Boots-Colonne aufgetragen, und zur Unterstützung hierbei der schleswig-holsteinische Schiffscapitain Barthelsen, der bereits seit einiger Zeit von der Königlichen Regierung in Dienst genommen war, beigegeben wurde. Am 27. März, Morgens fünf Uhr, wurde daher Alles, was sich auf dem Nübel-Noor und in der Nähe desselben an brauchbaren Booten befand, und was bereits bei einer vorhergängigen Recognoscirung dazu designirt war, von Pionieren ohne Weiteres in Besitz genommen und nach der Nübel-Wassermühle hingefahren. Es handelte sich darum, dies unerwartet und schnell auszuführen, einmal, um Zeit zu gewinnen, da dem Vernehmen nach die Ausführung des Ueberganges binnen ganz kurzer Zeit bevorstand, dann auch, um das viele Gerede und

Aufsehen zu vermeiden, welches die formelle Requisition der Boote durch die Hardesvoigtei nach sich ziehen mußte. Nördlich der Rübel-Wassermühle befindet sich ein Gehölz, dessen Lisiere von der 3. Compagnie des Brandenburgischen Pionier-Bataillons bei Befestigung der Stellung Rübel-Landmühle — Satrup mit einem starken Verhau versehen war. Dort konnten die Boote auf Wagen geladen werden und fern von allem Verkehr, durch die Bäume etwas gegen die Sonne geschützt, in Colonne zu Einem formirt, so lange stehen, bis sie gebraucht wurden. Gleichzeitig wurden in allen Dörfern der Umgegend möglichst starke Wagen requirirt. Diese Fuhrwerke dortiger Gegend beinahe ohne Ausnahme haben hölzerne Achsen, ein sehr schmales Geleise, sehr schwache Räder und starken Sturz derselben. Selbst wenn man aus hundert die stärksten aussuchte, so blieb man doch noch der Gefahr ausgesetzt, daß der eine oder der andere unter der Last der starken Boote zusammenbrach. Die Verladung der Schiffsgefäße mußte so erfolgen, daß Vorder- und Hinterwagen auseinandergerückt, durch Langbäume, welche der Wald von Rübel-Wassermühle lieferte, sowie durch Ketten und Taue verbunden, und daß hierauf die Boote, Kiel nach unten, hinaufgeschoben, durch Leinen und Taue befestigt und gegen die Wagenrungen durch Holzstücke und Faschinenenden verkeilt wurden. Von den sämmtlichen Böten erwiesen sich nur 27 zu unserem Zweck brauchbar; sie wurden numerirt und ihr Fassungsvermögen mit Kreide angeschrieben. Außerdem mußten sie ihr Utensilement erhalten an Rudern und Dollen für die taxirte Zahl der Ruderer; an den Dollen wurden starke Schlingen von Bindfaden befestigt, in welche die Ruder gesteckt werden sollten; diese Maßregel war von Sr. Königlichen Hoheit für den Fall der Verwundung eines der Ruderer befohlen, damit das Ruder nicht gleich in das Wasser fiele. Jedes Fahrzeug erhielt Sitzbänke, Laufplanken und seine Quantität Werg und Holzpfropfen für den Fall, daß die Bootswände durch Kartätschen durchlöchert wurden, sowie Wasserschaufeln und einen Vorrath von Leinen und Tauenden, um sie etwa über Bord Gefallenen zuzureichen. Alle diese Maßregeln waren selbstverständlich auch für die preußischen Pon-

tontrains durch den Hauptmann Schütze und für den österreichischen durch den k. k. Hauptmann v. Kegeln getroffen.

Große Schwierigkeiten machte die Beschaffung guter Ruder. Da die Ausrüstung eines Pontontrains mit solchen nur auf den Brückenbau berechnet ist, eine so große Zahl, wie diejenige, welche gebraucht wurde (6--700) in der kurzen Zeit nicht gefertigt werden konnte, so mußte ein anderes Auskunftsmittel gesucht werden, das kein Aufsehen erregte. Es fand sich folgendes: Die Commandantur von Appenrade erließ eine Verordnung, in welcher auf das Schärfste gerügt wurde, daß dem Verbot zuwider dennoch einzelne Böte (deren Ziehung auf das Land befohlen war) in das Wasser gebracht seien. Um die Benutzung ganz unmöglich zu machen, befahl die Commandantur die Abgabe sämmtlicher Ruder. Auf diese Weise erhielten wir weit mehr als wir brauchten. Ein Kavalleriepiquet brachte sie auf 6 Wagen nach Ballegard am Tage vor dem Unternehmen.

Auch für das Ein- und Aussteigen der Mannschaften mußte Vorsorge getroffen werden, um ihnen das Waten durch das Wasser nach Möglichkeit zu ersparen. Wenn auch dem ersten Echelon die Beschwerlichkeit am jenseitigen Ufer nicht geschenkt werden konnte -- es sollte deshalb am Leibkoppel ein zweites Paar Stiefel tragen — so konnte doch die Zeit, welche es brauchte, um herüber, und die leeren Boote, um zurückzukommen, dazu benutzt werden, je zwei einfache Laufbrücken diesseit und jenseit zu bauen, deren jede überschläglich 100 Schritt lang wurde. Es waren daher einige 60 Mauerböcke mit 1 bis 3 Fuß langen Beinen aus unbeschlagenem Holze gezimmert worden, welche durch je zwei doppelte Belagbretter verbunden wurden.

Das ganze Material der Bootscolonne wurde transportirt auf 39 Wagen. 39 Bauern, von denen kaum 2 oder 3 deutsch sprachen, mit 39 Paar Bauerpferden und einigen Reservegespannen waren daher requirirt und blieben, unter der Aufsicht einiger Train- und Kavallerie-Unteroffiziere, Tag und Nacht consignirt. Die eigenthümlichen, dort im Lande befindlichen Ziegeleien haben dazu vortreffliche Dienste geleistet; sie bilden ein großes Quadrat, in der Mitte der Ziegelofen, rings herum unter Dach die Trocken-

schuppen. Dies waren die allerdings etwas luftigen Ställe der Boots-Colonne.

Außer diesen rein das Arrangement und den Transport der Uebersetzfahrzeuge betreffenden Maßnahmen, war es noch nothwendig, daß die Anmarschwege zu den Uebersetzstellen genau der Localität und der Zeit ihrer Benutzung nach unter die Truppentheile und Fahr-Colonnen vertheilt, daß sie zur Orientirung mit Tafeln und Inschriften versehen, Hindernisse weggeräumt, die Wegbarkeit vermehrt, und Vorsorge getroffen wurde, daß die engen Straßen nicht durch in entgegengesetzter Richtung fahrende Wagen gesperrt wurden. Es mußten zu dem Ende Kavallerie-Patrouillen commandirt werden, die die sämmtlichen Wege frei hielten. Die Truppentheile mußten Rendez-vous-Plätze erhalten, deren Lage so zu wählen war, daß die dort stattfindende außerordentliche Bewegung und das unvermeidliche Anzünden von Lichtern und Laternen dem Feinde die Absicht nicht vorzeitig verrieth. Die von den Infanterie-Truppentheilen abzugebenden Schiffer-Commandos mußten ihre bestimmten, dem Uebergangspunkte nahe gelegenen Sammelpunkte erhalten, wo sie unter der speziellen Aufsicht und Verantwortlichkeit von Offizieren stets conzentrirt blieben, und eine für die außerordentliche Anstrengung, die man von ihnen erwartete, bemessene bessere Verpflegung genossen. Zu allen diesen Vorbereitungen treten noch diejenigen der Intendantur und des Medizinalwesens, in Bezug auf die Verpflegungsvorräthe, deren Nachsendung den übergesetzten Truppentheilen, außer der dreitägigen eisernen Ration, die sie bei sich führten, sicher zu stellen war, und in Bezug auf die Einrichtung mehrerer leichter und schwerer Feldlazarethe, bei den zahlreichen Verwundungen, die hier vorkommen konnten.

Dispositionen zum Uebergange von Ballegard in der Nacht vom 2. zum 3. April.

Endlich am 31. März war der Uebergang für den folgenden Tag definitiv beschlossen, und es wurden die sämmtlichen Spezial-Dispositionen in einer Conferenz geordnet, welche unter Zuziehung

sämmtlicher zur Leitung des Unternehmens bestimmten Offiziere aller Waffen Se. Königliche Hoheit Prinz Friedrich Karl abhielt; dieser Conferenz wohnten auch Sr. Königliche Hoheit der Prinz Albrecht, Sohn, bei. Von der in Aussicht genommenen Unterstützung durch die Flotte mußte Abstand genommen werden, nicht aber von der Beschäftigung des Feindes in der Front. Die erste Parallele war bereits eröffnet, die Batterien erbaut; da die größere Masse schwerer Geschütze noch nicht eingetroffen war, sollten diese bei dem Angriff durch Feldhaubitzen und Feldzwölfpfünder ersetzt werden. Das Feuer sollte in der Front und von Gammelmark aus um 2 Uhr Nachmittags beginnen, während gleichzeitig die Transporte der Artillerie zum Bau derjenigen Batterien an der Alsen-Föhrde erfolgten, unter deren Schutz die Landung auszuführen blieb. Schlag 3/4 4 Uhr Nachts sollten die vollständig garnirten und besetzten Boote vom diesseitigen Strande abstoßen, so daß sie um 1/4 5 Uhr mit dem anbrechenden Morgen an der Küste von Alsen erschienen. Das erste Echelon sollte von der Brigade Goeben gebildet, und von 2 Geschützen der 4pfündigen Garde-Batterie begleitet sein. Sehr bedauerlich war es, daß unsere Alliirten, die Oesterreicher, keine einzige ihrer Raketen-Batterien mit ins Feld genommen hatten; die leichte Transportirbarkeit derselben, der geringe Raum, den sie einnehmen, die praktische Benutzung zur Delogirung des Feindes aus hartnäckig vertheidigten Dörfern, und der moralische Effekt gegen diejenige Waffe, welcher wir nichts entgegensetzen konnten — die Kavallerie, — hätte diese Batterien hier mit vorzugsweisem Nutzen verwendbar gemacht. Nach der Brigade Goeben und der ihr attachirten Garde-Batterie, sollten die Brigaden Roeder, Raven und Canstein mit je einer 6pfündigen Batterie, ferner 1 Escadron Husaren, 1 Escadron Ulanen, 2 leichte Feldlazarethe und 2 Sectionen Krankenträger übergehen. Das Commando über sämmtliche übergesetzten Truppen behielt sich Se. Königliche Hoheit Höchstselbst vor, das über die im Sundewitt stehen bleibenden sollte dem Herrn General-Lieutenant v. Wintzingerode übertragen werden.

In Bezug auf das Technische des Ueberganges wurde Folgendes angeordnet: Die Trajekte finden von den 3 in medio

600 Schritt von einander entfernten Punkten statt, die mit A, B und C auf der vorliegenden Karte bezeichnet sind; die spezielle technische Leitung wird auf den ersten beiden Punkten dem Hauptmann Schütze, auf dem letzten dem Vortragenden übergeben, und die Eintheilung der Uebersetzmittel folgendermaßen angeordnet: 14 Maschinen à 3 Pontons, sowie die 8 dänischen Pontons werden bei A concentrirt; dieselben werden um ½7 Uhr Abends von Alnoer aus auf dem großen Wege über Atzbüll, Ulderup und Blans, bei Ballegard und der dort stehenden Windmühle vorbei, in die Nähe der schon erwähnten steinernen Landebrücke gefahren. Von A aus sollte ausschließlich das Uebersetzen der Artillerie und Kavallerie erfolgen, die steinigen Uferwege und die Landebrücke, um das Geräusch der Wagen mehr zu dämpfen, mit Sand und Dünger bestreut werden. Mit dem ersten Echelon sollte auch eine Kavallerie-Patrouille von 8 Pferden übergesetzt werden, während bei den ferneren Echelons hauptsächlich Artillerie zur Verwendung kam. Die spezielle, nach den Umständen zu bewirkende Zusammenstellung eines jeden Echelons war vom General-Commando dem Major Graf Waldersee vom Generalstabe übertragen. Um das Ein- und Aussteigen der Geschütze und Pferde zu ermöglichen, sollten bei dem ersten Echelon die 3 transportablen Rampen dienen, wogegen für die folgenden Echelons auf beiden Ufern Landbrücken zu erbauen waren. Es mußten zu dem Ende 2 Maschinen bestimmt werden, um das hierzu erforderliche Material an das jenseitige Ufer zu schaffen. Vom Punkte A wurden also zuerst eingeschifft: 1 Zug Feld-Artillerie, 8 Pferde und 600 Mann Infanterie*).

Für Punkt B waren 22 Pontons, welche zu 11 Uebersetzmaschinen zu verbinden waren, unter Leitung des Premier-Lieutenants Thelemann vom Westphälischen Pionier-Bataillon Nr. 7 bestimmt; diese traten an der Queue der Colonne A ihren Marsch von Alnoer an, folgten nur bis dahin, wo der Ulderuper Weg rechts nach Blans einbiegt, und gingen links weiter bis an die Stelle B. Sie setzten 330 Mann Infanterie über. Die leeren Haquets fuhren bis auf ein Koppel 400 Schritt vom Ufer zurück.

---

*) Die Maschinen zu 3 Pontons sind zu je 43 Mann Belastung berechnet.

Für Punkt C war die Boots-Colonne und der österreichische Train bestimmt; erstere rückte von der Rübelwassermühle um 7 Uhr ab, ging bis Atzbüll, wartete, bis die Colonne B vorbei war, und folgte derselben bis zu dem nach dem Meere führenden Wege, dessen direkte Richtung sie beibehielt. Die österreichische Colonne, welche inzwischen nach Feldstedt dislocirt worden war, schloß sich an die Queue der Boots-Colonne an. Die Fahrzeuge wurden bei C abgeladen, fuhren dann links ab und parkirten, nämlich die Bauerwagen 150 bis 200 Schritt vom Meere hinter einer durch Knicks masquirten Einsenkung, während die österreichischen Fahrzeuge, auf deren Conservation unter allen Umständen mehr Bedacht genommen werden mußte, eine Stelle weiter zurück, circa 500 Schritt vom Meere in aller Sicherheit parkiren, die Pferde abspannen und in die alten Quartiere führen konnten. Die Zahl der bei C überzusetzenden Mannschaften belief sich auf 670 Mann, so daß das ganze erste Echelon bestand aus:

2 Geschützen, 8 Pferden, 1600 Mann.

800 bis 1000 Schritt landeinwärts von jedem Punkte waren die verdeckten Lagerplätze für die Truppen designirt, alle noch durch hohe, mit dem Strande parallel laufende Knicks der Einsicht von der Insel Alsen aus entzogen. Die Adjutanten der Truppentheile sollten sich von hier aus mit den leitenden Offizieren an den Uebergangspunkten in Verbindung setzen.

Mit Rücksicht auf die damalige Jahreszeit war die Abfahrt ³/₄4 Uhr Morgens gewählt, damit unsere abrückende Zahl Pontons und Boote den ersten Uebergang mit der Dunkelheit ausführen konnte; gegen 4¹/₂ Uhr brach der Tag an, sobald man das jenseitige Ufer erreichte; dann war es nöthig, da vielleicht oder sogar voraussichtlich Schiffe erschienen, daß man vom diesseitigen Ufer aus sehen konnte, und daß unsere zum Schutz des Ueberganges verwendbaren Geschütze schon in fertiger Batterie standen, um die Schiffe zu verjagen. Disponibel waren zu diesem Zweck:

30 gezogene 6pfünder, 12 gezogene 12pfünder, 8 gezogene 24pfünder.

Die Ballegarder Geschützaufstellung reichte vom Westerholz bis

zum Lachsfang; die Flügel derselben wurden durch je 4 gezogene 24pfünder gebildet, an welche sich in einiger Entfernung eine Batterie von je 6 gezogenen 12pfündern anschloß; in nächster Nähe des Uebergangspunktes A, waren demnächst 3 Batterien gezogener 6pfünder, beim Uebergangspunkt C, 2 Batterien desselben Calibers etablirt. Die 24pfünder beim Lachsfang waren namentlich gegen die Stegwigbucht gerichtet, eine dänische Flottenstation, deren Stärke wir erfahren. Das mit dem Küstenschutz beauftragte Westphälische Jägerbataillon hatte nämlich in der Nacht zum 1. April einen glücklichen Fang gethan, den eines Bootes mit 3 Matrosen, von denen einer erschossen, die beiden andern gefangen genommen wurden. Durch diese Leute hatte man erfahren, daß in der Stegwigbucht lagen:

1) der Kriegsdampfer Hecla mit 12 Geschützen,
2) das Kanonenboot Vilmvos mit 2 Geschützen, 40 Mann,
3) die Ruderkanonenboote 18 und 21 mit je 2 Geschützen und 64 Mann,

in der Augustenburger Föhrde:

1) die Dampfkanonenboote 19 und 22, zu 2 Geschützen,
2) das Panzerdampfboot Absalon mit 2½ zölligen Eisenplatten. Geschützzahl unbekannt.

Die zum Küstenschutz bestimmten Schiffe haben stets angeheizt, konnten also ¾ bis 1 Stunde nach Entdeckung des Ueberganges zur Stelle sein. Man sieht, unsere Artillerie hatte tüchtig zu thun, wollte sie bis zu diesem Augenblicke ihre Batterien schußfertig haben, die sie doch erst mit Anfang der Dunkelheit in Angriff nehmen konnte. Dazu kam, daß die Artillerie zur Heranfahrung aller Batterie-Baumaterialien und Utensilien, sowie der Armirung der Batterien keine anderen Wege überwiesen erhalten konnte, als diejenigen, welche später von den Colonnen, noch später von den Truppentheilen zu benutzen waren. Sie mußte daher bis Eintritt der Dunkelheit Alles, was sie brauchte zur Stelle haben.

Die Ausführung am 2. April 1864.

Nachdem am Abend des 31. März v. J. alle Generäle zur Conferenz nach dem Hauptquartier befohlen und sie von allen Details der Disposition in Kenntniß gesetzt waren, wurde die definitive Befehlausgabe auf den Morgen um 9 Uhr angesetzt: Die Befehle waren schon völlig ausgefertigt; das Wetter schlug aber um, und Se. Königliche Hoheit befahl die Aufschiebung um 24 Stunden. Das Unternehmen blieb nunmehr auf den 2. April verschoben.

Das schöne Wetter des Vormittags am 2. April machte am Nachmittage einem mäßigen Winde Platz, der die Unternehmung kaum beeinträchtigen zu können schien; die Artillerie begann daher mit der Ausführung ihrer Vorarbeiten, dem Herantransport der Batterie-Baumaterialien u. s. w. einerseits, mit der Eröffnung des Feuers gegen Düppel und Sonderburg andererseits. Als die Ponton- und Boots-Colonnen die freigewordenen Wege passirten, sah man fern im Osten das Blitzen unserer Geschütze, welchem lange Zeit nachher der Donner folgte. Wie man später erfuhr, hat es nicht gelingen wollen, trotz 42 Brandgeschossen, die man nach Sonderburg schoß, die Stadt zu zünden. Im Uebrigen war Alles im Gange, Eins entwickelte sich nach dem Andern, ohne Stockung, ohne Unfall, denn an Alles war vorher gedacht; was Menschenkräfte, physische und geistige, zur Förderung des Unternehmens thun konnten, war reichlich geschehen. Se. Königliche Hoheit der Kronprinz und der Feldmarschall v. Wrangel haben dies am grauenden Morgen des 3. April ganz besonders lobend anerkannt.

Als einer mit den größesten Mühseligkeiten verbundenen Aufgabe muß ich des Transportes der Boots-Colonne durch Bauern auf Bauerwagen mit Bauerpferden gedenken; in Folge der engen Wege, die rechts und links neben sich einen Graben, dann einen Knick hatten, und die, wie jedem in den Herzogthümern Gewesenen bekannt, oftmals Mäander-Krümmungen machen; in Folge der unvollkommenen Beladung, die keine scharfe Biegung gestattete, der schwachen Wagen und der dunklen Nacht galt es, so enorme Schwierigkeiten zu überwinden, daß es nur bei dem

vorzüglichsten Eifer, der alle Betheiligten beseelte, gelang, mit der Colonne um $1\frac{1}{2}$ Uhr Nachts zur Stelle zu sein. Für den Nachtmarsch von pr. pr. 14,000 Schritt war also ein Zeitraum von nahezu 7 Stunden erforderlich gewesen.

Inzwischen war mit dem Eintritt der Dunkelheit das bisherige schöne Wetter Wind und Regen gewichen; die Leute waren total durchnäßt, und gegen Mitternacht erhob sich Sturm, der die Wellen mit Macht an das Ufer peitschte, und der unsere schönen, auf das Gelingen des Unternehmens gesetzten Hoffnungen zu Grabe tragen sollte. In der athemlosen Spannung, die jedem in der Weltgeschichte Epoche machenden Ereigniß vorangeht, ahnte auch der gemeine Mann, daß es sich hier um das wichtigste, entscheidendste Unternehmen im ganzen Feldzuge handelte. Die See ging höher und höher; die Grundbedingung, unter welcher an ein Uebersetzen mit Pontons überhaupt nur zu denken war, fehlte, und die technischen Leiter des Unternehmens, jeder an einer anderen Stelle und einzeln, höheren Orts befragt, mußten ihr Urtheil dahin abgeben, daß bei diesem Sturm ein Gelingen der Operation nicht zu erhoffen sei. Auf Befehl des General-Commandos mußte daher das Unternehmen für heute aufgegeben werden, als um 3 Uhr Morgens der Sturm nicht nachließ. Bevor der Tag anbrach, waren sämmtliche Fahrzeuge vom Strande zurückgezogen, und auf verschiedenen Koppeln, die von Alsen aus nicht gesehen werden konnten, zusammengestellt.

Wenn auch materielle Verluste mit dem Scheitern des Unternehmens nicht verbunden waren, wenn auch der schlimmste Fall nicht eingeteten war, der, daß wir 2000 Mann an den Küsten von Alsen geopfert hatten, so ist doch nicht zu läugnen, daß sich der Gemüther der Meisten eine Abspannung, eine Trauer bemächtigt hatte, die in moralischer Hinsicht sehr nachtheilig wirkt. Der spätere Uebergang nach Alsen ist so beispiellos glücklich und glorreich ausgeführt worden; nun wohl, wir mußten durch diesen Unglückstag hindurch gehen, um uns einen Anspruch auf den künftigen Sieg zu erwerben.

II. Die Demonstration von Satrupholz.

Warum der nach allen Seiten hin geprüfte und vorbereitete Uebergang von Ballegard, nachdem er einmal wegen der Ungunst des Wetters gescheitert, nicht später doch stattgefunden, darüber wird erst die Geschichte Auskunft geben; es heißt, das Unternehmen sei den Dänen verrathen gewesen, nachdem so lange Zeit mit dem Erwarten der Hülfe unserer Flotte verloren worden. Die erhöhte Wachsamkeit am jenseitigen Ufer, auf welches wir neidisch blickten, sowie die Vornahme von Erdarbeiten daselbst zur Herstellung von Batterien und Befestigungsanlagen, bestätigen diese Muthmaßung allerdings, auch lief durch die Zeitungen und Blätter, wenn auch keine präcise Darstellung, so doch eine Andeutung unseres Vorhabens. Ein dänischer gefangener Offizier, der über die Härte und Grausamkeit des Bombardements von Sonderburg klagte, und dem ich unter Anderem sagte, daß dies keine allein für sich dastehende Maßregel gewesen, sondern daß wir dieselbe im Zusammenhang mit einer andern nothwendig gehabt, antwortete — es war am 15. April — darauf: „Was Sie am 2. April beabsichtigt, davon waren wir auf das Genaueste unterrichtet.“ Es klingt dies auch glaubhaft, denn wir waren von Spionen umgeben, und es lag zu lange Zeit zwischen dem Tage der Ausführung und demjenigen Tage, an welchem für das Unternehmen die ersten dem Publicum sichtbaren Maßregeln getroffen werden mußten. Zudem sind die Bewohner des Sundewitt meist dänisch gesinnt; von der Begeisterung für die gerühmte Sache Schleswig-Holsteins findet man dort wenig Spuren, und trotz aller nur denkbaren Strenge ist die Möglichkeit einer Communikation mit dem Feinde nirgend völlig auszuschließen. Endlich mögen vielleicht auch höhere milaitirische oder politische Gründe mitgewirkt haben zu dem Entschlusse, die Hauptthätigkeit wieder der terra firma zuzuwenden, und auf, oder vielmehr in derselben das Heil zu suchen. Mit großer Energie wurden also von jetzt

ab die Belagerungsarbeiten poussirt, am 7. und 8. April die Halbparallele, am 10. und 11. die zweite, am 13. bis 16. die dritte Parallele vollendet, und man traf nunmehr Anstalten zum Sturm.

Wenn man nach dem Vorhergesagten inzwischen auch Abstand genommen hatte von der Ausführung des Ballegarder Unternehmens, so hatte man darum die Uebergangsprojecte doch nicht aufgegeben. Einmal lag es auf der Hand, daß, wenn der Sturm die Hauptsache blieb, man denselben durch einen Nebenversuch zum Uebergang recht wesentlich secundiren konnte; man theilte die Kräfte des Gegners, und sicherte die Chancen des Hauptunternehmens, des Sturmes; auf der anderen Seite hatte man im Hauptquartier aber auch den Uebergang als selbstständige Operation noch immer im Auge behalten, und da die Aufmerksamkeit der Dänen auf Ballegard stets gerichtet blieb, nunmehr blos den Alsen-Sund dafür in Betracht gezogen. Es machte sich sogar die Ansicht geltend, daß es möglich sei, unter den jetzigen Verhältnissen den Uebergang mit Gewalt zu erzwingen, d. h. durch formidable Geschützaufstellung und mehrtägigen Geschützkampf die Inselspitze an der Augustenburger Föhrde vom Feinde zu säubern und dann überzusetzen. Zu dem Ende wurde durch den Chef des Generalstabes, Oberst v. Blumenthal, in Begleitung des persönlichen Adjutanten Sr. Königlichen Hoheit, Major v. Witzendorf, vom Generalstabe, und derjenigen beiden Ingenieur-Hauptleute, welche zur Leitung des Ballegarder Unternehmens bestimmt gewesen waren, eine nochmalige genaue Recognoscirung des Sundes vorgenommen.

Detail-Recognoscirung des Alsensundes in Bezug auf Uebergangspunkte.

Diese ergab und bestätigte Folgendes:

Nur auf dem nördlichen Theile des Sundes von Sandberg bis Schnabeckhage kann ein Uebergang stattfinden, so lange der südlich des ersteren Dorfes gelegene Theil der Meerenge von den Geschützen des rechten Flügels der Düppeler Schanzen beherrscht

wird. Die Beschaffenheit des Ufers, sowie die zu demselben führenden Communicationen gestatten jedoch keineswegs den Uebergang an allen Punkten zwischen Sandberg und der Alsen-Föhrde, beschränken vielmehr die Ueberschiffung auf 3 Punkte. Der erste derselben ist der südlich des Dorfes Satrupholz belegene, unter dem Namen Großes Holz bekannte Buchenwald; wenn auch hier das Terrain den Uebergang nicht wesentlich begünstigt, so ist doch im Bereich des Holzes der steile, hohe Uferrand, welcher südlich das Heranfahren der Materialien und Fahrzeuge an das Wasser ohne bedeutende, vor den Augen des Feindes auszuführende Vorarbeiten unmöglich macht, durch einen sanften Abfall stellenweise gerade da unterbrochen, wo entweder schon Wege an den Sund führen, oder doch in einigen Tagen, ohne die Aufmerksamkeit des Feindes zu erregen, für unsere Zwecke hergerichtet werden können. Außerdem ist diese Stelle in sofern sehr günstig, weil der hohe Buchenwald eine vortreffliche Maske zum Verbergen unserer Absichten abgiebt. Derjenige Theil des Waldes, welcher sich am meisten für den Uebergang eignet, liegt an der am meisten in den Sund hineinragenden Spitze; doch gehen daselbst die Bäume nicht dicht bis an das Ufer, sondern sind von demselben durch einen 50 bis 75 Schritt breiten Wiesenstreifen getrennt, der zwar mit binsenartigem, hohen Gras bestanden ist, und moorigen Untergrund hat, dennoch aber das Vorschleifen der Kähne und Pontons gestatten wird. Letztere können hier unter dem Schutz der Bäume, event. ungesehen abgeladen, und sofern die nöthigen Mannschaften vorhanden, zu 50, ja im Nothfall zu 80 Stück auf einmal in das Wasser gezogen werden, so daß der sehr lästige, durch das Abladen der Haquets im feindlichen Feuer sonst entstandene Verlust an Zeit und Kraft dadurch erspart wird.

Ein zweiter Punkt, der als Uebergang dienen könnte, ist die Mündung der durch Satrupholz führenden Dorfstraße nach dem Meere zu, an der Nordlisiere des Großen Holzes; diese Straße ist völlig praktikabel und bequem, zwar nicht sehr breit, aber fest, und von stetigem Fall; links derselben, unmittelbar am Meere, liegt eine Ziegelei, eins von den bereits vorher beschriebenen, mit

Dach versehenen Riesenquadraten, rechts über steil sich erhebender Böschung mehrere Wohnhäuser mit Gärten. Die Umfriedigungen derselben waren nicht besonders dichte Hecken; bei einigen Vorbereitungen gaben sie aber eine ganz gute Maske ab zur Aufstellung von Kähnen und Pontons, die freilich dann, und zwar immer zu zweien, auf die Hauptstraße und auf dieser in das Meer geschoben werden müssen, so daß hier das Hineinbringen der Fahrzeuge nur successive geschehen kann. Zum Gebrauch für das Einsteigen in die freilich nach Alsen hinübergezogenen Boote der Fischer von Satrupholz waren noch die eingerammten Pfähle von 2 Landebrücken sichtbar, welche 150 Schritt weit in das flache Meer führen, und welche von den Dänen unbrauchbar gemacht waren; mit einiger Mühe konnten sie indeß zum Gebrauch von Infanterie wieder aptirt werden.

Der dritte für eine Einschiffung allenfalls noch benutzbare Punkt liegt noch 600 Schritt weiter nördlich an der Einmündung eines Baches. Längs desselben führt im Bogen eine schmale, durch Anbringung von Rasten besser passirbar zu machende Rampe an das Meer und an die Mündung des Baches. Letzterer hat eine Wassertiefe von 1½ Fuß, eine Breite von 7 bis 8 Fuß, und kann durch Ausbaggerung während der Nacht die zur Aufnahme von Kielbooten erforderliche Wassertiefe erhalten. Diese Fahrzeuge müssen aber weiter zurück im Walde versteckt werden, und um sie ungesehen bis hierher zu fahren, muß der nordseitige Knick des betreffenden Weges dichter gemacht, auch der Weg selbst gebessert werden. Der zweite und der dritte Punkt, welche also ein nur successives Einbringen der Boote erlauben, sind ungünstiger, als der erste südliche Punkt; das umgekehrte Verhältniß wäre vortheilhafter, weil es darauf ankommt, am jenseitigen Ufer schnell Posten zu fassen, eine Sache, die sich viel leichter erreichen läßt, wenn man die Spitze der Insel in Besitz nimmt, also gewissermaßen das Eckbastion, als wenn man, weiter ab von Arnkielsoere, an einer Curtine landet, und so Gefahr läuft, in Front und beiden Flanken angegriffen und erdrückt zu werden.

Hauptgesichtspunkte für einen Uebergang nach Alsen nach Eröffnung des förmlichen Angriffs auf Düppel.

Dies war die Localität, wie sie sich bei der Recognoscirung am 8. oder 9. April ergab; man fragte nun:

1) ist unter den jetzt veränderten Verhältnissen, d. h. nachdem schon die Angriffsarbeiten gegen Düppel bis zur zweiten Parallele vorgeschritten sind, von wo aus man ursprünglich den Sturm beabsichtigte, ein überraschender Uebergang als Hauptunternehmen ausführbar, wünschenswerth und zu empfehlen?

2) erlauben die Verhältnisse die, von einigen Seiten sehr befürwortete Forcirung des Meeresarmes, d. h. Demolirung der jenseitigen Batterien durch Geschützkampf und ein Erzwingen der Landung?

3) ist es wünschenswerth und angängig, sobald die Düppeler Position sturmreif geworden, je nach den Umständen überraschend oder gewaltsam den Sturm mit einem Uebergangsversuch zu combiniren? oder kann man

4) wenn sich das unmöglich zeigen sollte, die Stürmenden in ihrer harten Arbeit nur durch eine Uebergangs-Demonstration soulagiren?

Man möchte die erste Frage, ob ein überraschend auszuführender Uebergangsversuch am Schluß der ersten Dekade des April ausführbar und zu empfehlen sei, im Hinblick auf die Realität späterer Thatsachen unbedingt zu bejahen geneigt sein; man thäte aber unrecht. Damals stand noch die ganze dänische Macht, mit Ausnahme weniger Bataillone, auf Alsen und in Düppel; Fridericia war noch nicht in unseren Händen; dieser feste Waffenplatz sicherte die Dänen beinahe absolut vor jeder Landung der Alliirten in größerem Maßstabe auf Fühnen, und ermöglichte es, auf dieser Insel nur eine geringe Truppenzahl zu lassen. Anders waren die Verhältnisse am Alsentage. Die Räumung von Fridericia nöthigte, eine beträchtliche Zahl Truppen von Alsen fort nach Fühnen zu ziehen, um auf alle Eventualitäten gefaßt zu sein.

Man hatte also in der ersten Hälfte des April viel hartnäckigeren Widerstand des moralisch noch nicht gebeugten Dänen zu erwarten, als Ende Juni.

Daß die überraschende Landung mit einiger Aussicht auf Erfolg möglich war, das geht aus dem früher Angeführten hervor; man hatte aber jetzt einmal die Düppeler Position nahezu sturmreif, man hatte sich den Boden bis zur zweiten Parallele mit Blut erkaufen, schwere Belagerungsgeschütze kommen, und alle die zahllosen Vorbereitungen zum förmlichen Angriff treffen lassen müssen. Alles das hätte man in dem Unternehmen bei Ballegard erspart, der Kampfespreis war also jetzt um soviel niedriger geworden. Sollte man nun dasjenige, was man damals nicht gewagt hatte, jetzt versuchen, wo das Resultat nur geringer sein konnte, und wo wir in dem schon so weit vorgeschrittenen Angriff eine viel solidere Basis hatten? Sollte man unserer Artillerie, die so wundervoll gewirkt hatte, unserer Infanterie, die so entschlossen vorgegangen war, und so mühselig jeden Schritt vorwärts ergraben hatte, unseren Pionieren, die sich in ihrer ersten förmlichen Belagerung so rühmlich bewährt, sollte man also allen Waffen die moralische Satisfaktion vorenthalten, auf dem einmal beschrittenen Wege zum Ziele zu gelangen? Außerdem, konnte man denn wissen, ob der ziemlich sichere Fall von Düppel nicht auch den der Insel Alsen nach sich ziehen, ob die Dänen, durch diesen Schlag gebeugt, nicht sich zum Frieden bequemen würden? Es war ja nicht ausgesprochen, daß gerade der Besitz der 6 Quadratmeilen Alsen-Insel uns das Heil bringen würde! Konnten wir nicht vielmehr die Dänen auch dadurch zum Frieden zwingen, daß wir nach dem Fall von Düppel ganz Jütland gegen Alsen in Pfand nahmen, und nun das Weitere abwarteten? Nein, der Düppelangriff mußte im gegenwärtigen Stadium Hauptsache sein und bleiben; der Uebergangsversuch konnte höchstens mit demselben kombinirt werden!

Damit fällt auch die zweite Frage, die der Forcirung einer Landung in Bezug auf das Wünschenswerthe ihrer Ausführung von selbst, und es ist nur von wissenschaftlichem Interesse, zu untersuchen, ob eine solche Gewaltlandung überhaupt möglich ist.

Es hatte sich in gewissen Kreisen die Ansicht verbreitet — fußend auf den brillanten Erfolgen unserer Artillerie — man könne der Fohlenkoppel gegenüber zahlreiche Batterien placiren, durch ihr Feuer die feindlichen Batterien vernichten, die ganze Spitze bis Arnkiel von Feinden rein fegen, wie man den Ausdruck vielfach hörte, und dann die Landung versuchen.

Die dänischen Batterien auf Alsen waren aber nicht dazu da, nur um einen Geschützkampf zu führen, sie sollten vor Allem eine Landung verhindern. Die Artillerie in denselben würde sich also auf einen Geschützkampf mit uns gar nicht eingelassen, vielmehr die Scharten geblendet, die leichten Geschütze zurückgezogen, und erst, wenn wir unsere Kähne in das Wasser brachten, uns mit Kartätschen empfangen haben. Unsere Geschütze mochten noch so zahlreich sein, noch so gut treffen, sie bekamen es nie fertig, die feindlichen Geschütze in 10 oder 15 Minuten zu demontiren, gerade so viel Zeit, als letztere brauchten, um ²/₃ unserer Pontons und Boote mit Kartätschen in den Grund zu schießen. Außerdem wer bürgte uns dafür, daß der Feind, wenn er seine Vorsichtsmaßregeln verständig getroffen hatte, nicht in dem Augenblick, wo die Fanale flammten, und wo wir auf dem Wasser schwammen, mehrere Batterien Feld- und reitende Artillerie, die er in der Fohlenkoppel auf Piquet gehalten, im Galopp auf das freie Feld führte, und dadurch das furchtbare Feuer der Strandbatterien verdoppelte und verdreifachte? Endlich möchte es wohl schwer sein, ein so großes, so coupirtes, theilweise dem Blick der preußischen Geschütze ganz entzogenes Terrain von Feinden zu säubern; im Gegentheil, sahen die Dänen hier den bedrohlichen Ernst, sie hätten Truppen über Truppen dort aufgestellt. Aus allen diesen Gründen war ein solcher forcirter Uebergang bei Tage wohl nicht rathsam, die Ueberraschung in Bezug auf den Punkt der Landung blieb die Hauptsache.

Abwarten also, bis man zum Sturm auf Düppel bereit war, und dann gleichzeitig die Unternehmungen hier und dort combiniren! Aus mehr wie einem Grunde war der commandirende General fest entschlossen, den Sturm bei hellem Tage vorzunehmen; man konnte keine ganz frühe, namentlich nicht die Tagesanbruchs-

stunde wählen, weil die enormen Truppen-Concentrationen in der Nacht nicht vollständig mit Ruhe und Ordnung vorbereitet werden, weil das Feuer der Angriffsbatterien in der Nacht nicht ausreichend gewirkt haben konnte; 10 Uhr Morgens war und blieb also unabänderlich bestimmt. Sollte man nun bei hellem, lichten Tage, unter Aufgabe des überraschenden Momentes, die Kähne und Boote vorziehen, und 10 Uhr Morgens eine Landung versuchen? That der Feind nur einigermaßen seine Schuldigkeit, so war das Mißlingen gewiß, und hatten wir unsere Vorbereitungen so still und so geräuschlos ausgeführt, daß der Feind von unserem Vorhaben nichts sah und merkte, dann hatte er auch keine außerordentlichen Gegenanstalten getroffen, dann hatte er nicht starke Truppenabtheilungen in der Fohlenkoppel, sondern er hielt sie zwischen Kjär und Sonderburg so, daß sie à portée beider Möglichkeiten, des Sturmes und des Ueberganges, standen; dann war also unser Hauptunternehmen, der Sturm, nicht in dem Maße soulagirt, wie es der Fall sein konnte, wenn wir auf unseren Uebergang selber den Feind aufmerksam machten. Alles drängt demnach auf die eine Möglichkeit hin: den Sturm zu combiniren mit einer Uebergangs-Demonstration; sollte sich aber im Laufe des Kampfes ein Moment ergeben, wo es rathsam wäre, den Uebergang dennoch auszuführen, so mußte der betreffende General die Befugniß dazu haben, und die Anordnungen und Vorbereitungen wie zum wirklichen Uebergang getroffen sein.

Mittel zur Uebergangs-Demonstration und Ausführung derselben am 18. April 1864.

Demgemäß erhielt der Herr Generalmajor v. Goeben für den Sturmtag, den 18. April, Instruction. Die technischen Kräfte waren freilich sehr knapp bemessen; die österreichische Pontonier-Compagnie war in den Trancheen beschäftigt und wurde dort dringend gebraucht; das Total der mit jedem Echelon überzusetzenden Mannschaften verminderte sich dadurch um 360 Mann; von meiner Compagnie war die eine Hälfte zum Sturm der Barrikaden, welche auf der Sonderburger Chaussee bei Schanze V lagen, bestimmt; es blieben also an technischen Truppen nur verwendbar

die beiden Pontonier-Compagnien des Brandenburgischen und Westphälischen, sowie die eine halbe Sappeur-Compagnie des Brandenburgischen Pionier-Bataillons eine ganz unzureichende Zahl, wenn man bedenkt, daß beim wirklichen Uebergange 8 Pionier-Compagnien mitgewirkt haben. Außerdem war zwar befohlen worden, daß, wie bei dem Unternehmen von Ballegard, die aus den Infanterie-Truppentheilen abcommandirten Fischer und Schiffer sich wiederum bei den dirigirenden Ingenieur-Offizieren melden sollten, allein der Befehl dazu wurde erst am 17. April ausgegeben, und von der großen Zahl, welche erforderlich war, meldeten sich nur 200.

Ebenfalls erst am 17. April Vormittag erhielt der Vortragende und der Hauptmann Schütze Befehl, sich am Morgen des nächsten Tages, 10 Uhr früh, in Satrupholz beim Generalmajor v. Goeben zu melden und in der Nacht vom 17. zum 18. an die drei vorbezeichneten Punkte die Pontons und Boote hinzubringen. Abends 7 Uhr wurden die sämmtlichen Haquets, sowie die Bootswagen von Blans, wo dieselben seit dem 3. April zurückgeblieben waren, nach dem Alsener Sunde abgefahren. Die Colonne des rechten Flügels, 42 preußische, 8 dänische Pontons, ging von Blans über Ulderup und Satrup nach Sandberg und schlug von dort aus den quer durch „das Große Holz" führenden Weg ein, wo sie, an der Uebersetzstelle A. angekommen, im Walde die Pontons ablud. Die Colonne B. verfolgte denselben Weg, wie A, bog jedoch, ohne den Umweg über Sandberg zu machen, in den direkten Weg nach Satrupholz ein, und lud ihre 22 Pontons in der Nähe der dortigen Ziegelei ab. Die Boots-Colonne bewegte sich über Ostermark, Osterschnabeck und Nörremölle nach dem Punkte C. Dort kam sie 3 Uhr Morgens an. Die Boote waren nämlich behufs ihrer besseren Conservation in den Teich von Ballegard gebracht worden; um 4 Uhr Nachmittags konnte erst das Aufladen auf Wagen, um 9 Uhr Abends der Transport beginnen, welcher sehr langsam vor sich ging.

Sobald die Dänen bei Tagesanbruch die Vorbereitungen zum Uebergange wahrgenommen hatten, warfen sie etliche Granaten in den Wald, durch welche indeß nur einige Beschädigungen an Fahr-

zeugen und Materialien verursacht wurden. Man hatte in Summa 106 Fahrzeuge, mit welchen man jedesmal 1400 Mann hinüberbringen konnte.

Der Commandeur der 26. Infanterie-Brigade, Generalmajor v. Goeben, sollte, falls es dazu kam, mit seiner Brigade und dem Westphälischen Jäger-Bataillon Nr. 7 zuerst übergehen; ob überhaupt und wann, darüber war, wie gesagt, die Entscheidung ganz dem Herrn General anheimgegeben, nur hatte Se. Königliche Hoheit erklärt, Dieselben wünschten nicht, daß der Uebergang mit zu großen Opfern erkauft würde. Die starken Truppenbewegungen in den Trancheen auf Alsen am Morgen des 18. April gaben den Beweis, daß der Feind unserem Uebergange einen starken Widerstand entgegensetzen würde, und trotz der vom rechten Flügel einlaufenden günstigen Nachrichten entschied sich der Herr General, es bei der Demonstration zu belassen. Der Zweck war erreicht, denn wie die Aussagen gefangener Offiziere auch später ergaben, erwartete der Feind an diesem Morgen den Uebergang bei Satrupholz wirklich und hatte seine umfassenden Gegenmaßregeln getroffen; nur 2 Bataillone soll er Mittags von hier nach Sonderburg gezogen haben. —

Es war eine harte Probe, auf welche hier unsere Leute gestellt wurden; jetzt war es 10 Uhr; in der Ferne hörte man das Rollen des Gewehrfeuers und unterschied deutlich jeden Kanonenschuß; die Spannung stieg aufs Höchste. Unsere Brüder gehen zum Siege, riefen Viele, und Niemand bezweifelte es. Dies wurde zur Gewißheit, als in kurzen Intervallen Ordonnanzoffiziere auf schweißtriefenden Pferden kamen, und die Nachrichten brachten: Schanze I bis VI genommen, Schanze VII, Schanze VIII genommen, Schanzen IX und X gefallen, der Brückenkopf unser. Während unsere Waffenbrüder ½ Meile von uns unsterblichen Ruhm erwarben, waren wir zur Unthätigkeit verdammt, und mehr wie ein alter Sergeant mußte zur Ruhe verwiesen werden. Die überaus freudigen Nachrichten bestärkten aber den Herrn General in seinem mit der Resignation des Soldaten gefaßten Entschluß, einen wirklichen Uebergang nicht zu versuchen, und den Lorbeeren

des 18. April durch den leicht möglichen, ja wahrscheinlichen Echec, den er erleiden würde, keinen Makel anzuheften.

Um 5 Uhr Nachmittags ging Alles in die Quartiere; dem Westphälischen Jäger-Bataillon wurde der Schutz der Küste und des Materials anvertraut.

Dies war der zweite Leidenstag, durch den die für das Uebergangs-Unternehmen commandirten Pioniere gehen mußten, bis auch an sie endlich die Reihe des Sieges kam.

War der Uebergang nach Alsen am Abend des 18. April ausführbar?

Es bleibt im Hinblick auf die enormen Erfolge, die eine glückliche Landung immer haben mußte, noch eine Frage übrig: wenn die Unmöglichkeit zugegeben wird, am hellen lichten Tage des 18. April überzugehen, war es nicht angängig, in der darauf folgenden Nacht die Verwirrung, die Muthlosigkeit des Feindes zu benutzen, und den Uebergang dann auszuführen? Es ist wohl anzunehmen, daß ein solcher Versuch geglückt wäre; denn es ist immer der Hauptaccent darauf zu legen, daß der erste Anfang desselben dem Auge des Feindes entzogen ist, daß man die in der Initiative liegende Ueberraschung ausnutzen, und wenigstens die größte Zahl der Boote ohne Verlust in das Wasser bringen kann. Man muß aber auf der anderen Seite berücksichtigen, daß der Erfolg, den wir bei Düppel gehabt, die kühnsten Erwartungen überstiegen hat, daß ein Unternehmen von einer Bedeutung, wie ein Meeresübergang, früher ins Auge gefaßt und nach allen Richtungen hin vorbereitet sein mußte, daß dazu nicht die eine Brigade Goeben, sondern drei, vier Brigaden gehörten, die ausgeruht und für das nicht kleine Werk, das sie ausführen sollten, vorbereitet sein mußten, daß eine umfassendere Artillerie-Aufstellung erforderlich, um den Uebergang zu garantiren, und daß endlich das Doppelte und Dreifache an Genietruppen nöthig war. Infanterie, Artillerie, Pioniere, Alle wurden sie bei dem Sturm gebraucht; unsere Kräfte waren nicht so bemessen, gleichzeitig zwei Haupt-Coups auszuführen; und einen nach achtstündiger Ruhe, dem anderen durch dieselben Truppen folgen zu lassen, wäre der großen Opferfreudigkeit und den gewiß

vorzüglichen Kräften derselben doch etwas viel zugemuthet gewesen. Jedenfalls hat es das Schicksal gut mit uns Preußen gemeint, und uns außer dem Düppeltage noch den Alsentag gegeben, während anderen Falles der letztere nur Appendix des ersteren gewesen wäre.

Einfluß des Falles von Fridericia auf die Uebergangsprojecte im Allgemeinen.

Bis zum Eintritt der Waffenruhe erfolgte noch ein Ereigniß, dessen Einflusses auf die Geschichte der Uebergänge bereits gedacht worden, der Fall Fridericias; durch denselben war für uns die Möglichkeit einer Landung auch auf Fühnen offen geworden, während die Dänen in die Nothwendigkeit versetzt wurden, zur Abwehr einer solchen einen Theil ihrer Kräfte von Alsen fort nach Fühnen zu ziehen. Die Hauptleute Schütze und Adler des Ingenieur-Corps wurden daher während der Waffenruhe von dem General-Commando nach Fridericia geschickt, um das Terrain bezüglich eines solchen Ueberganges zu recognosciren. Es ergab sich, daß dort 2 Punkte vorzugsweise geeignet waren, der eine bei Snoghoi, dem Städtchen Middelfahrt auf der Insel Fühnen gerade gegenüber, wo bereits der Friedensverkehr mit der Insel stattfindet, und vortreffliche Anfuhrwege sind, der andere eine Viertelmeile weiter östlich bei Longsodde, einer Mühle gegenüber. An beiden Stellen ist die Meerenge 12—1300 Schritt breit, der jenseitige Uferrand mit mehreren starken Batterien besetzt, und, was die Hauptsache ist, fast permanent sehr hoher Wellenschlag vorhanden, verbunden mit starker Strömung, bald von dem kleinen nach dem großen Belt, bald in umgekehrter Richtung gehend. Die in Fridericia garnisonirenden österreichischen Genie-Offiziere hielten aus diesem Grunde die Ausführung einer Landung auf Fühnen beinahe für unmöglich, wenn nicht Dampfkräfte hierfür verfügbar gemacht würden. 20 jener kleinen Dampfer, welche in Hamburg das Alsterbassin und nächste Umgebung befahren, und jeder mindestens 60 Mann fassen, hätten uns hier vorzügliche Dienste geleistet, weil mit ihrer Hülfe eine großartige Landung unerwartet an einem weiter entfernten, ungeschützten Punkte ausgeführt wer-

den konnte, und man an vorgenannte beide Stellen nicht gebunden war. Der Transport per Eisenbahn und Achse hätte sich vielleicht effectuiren lassen, allerdings mit bedeutenden Kosten.

Jedenfalls trennte uns überall das Meer von dem Feinde; in Jütland war es der Lymfjord, bei Fühnen die Meerenge von Middelfahrt, bei Alsen der Sund und die Föhrde: bequemte sich also der Däne bei Ablauf der Waffenruhe nicht zum Frieden, dann mußten wir daran denken, daß wir unserem Könige Treue auch zu Wasser geschworen haben und daß wir auch ohne Flotte über Meeresarme gehen.

III. Der wirkliche Uebergang am 29. Juni 1864.

Was bei Wiederausbruch des Krieges das Object unserer Wasseroperationen sein würde, blieb natürlich auch den Nächstbetheiligten unbekannt; nur beschäftigte man sich lebhaft mit Abwägung der Chancen des einen oder des anderen Projectes. In Rücksicht auf die technischen Schwierigkeiten, die zu überwinden waren, war der Uebergang über den Lymfjord der beste; die große vom Dänen zu schützende Frontlinie sicherte die Möglichkeit einer Ueberraschung an irgend einer Stelle; die im Aalborg'schen vorhandene feindliche Macht war keineswegs so imponirend, daß sie uns längere Zeit hindurch widerstanden haben würde. Aber war das Object ein so begehrenswerthes? Die Steppen-, Marsch- und Haideländer des dünn bevölkerten, eben nicht sehr blühenden, nördlichsten Theiles von Jütland waren für den Besitzer von höchst geringem Einfluß, und wollten die Dänen sich bei Ablauf der Waffenruhe nicht strecken, so war auch der Verlust der Nordspitze für sie kein Zwangsmittel.

Anders dagegen stand es mit Fühnen. Diese 56 Quadrat-Meilen große Insel, nächst Seeland die größeste in Nord- und Ostsee, ernährt 160,000 Einwohner, ist die Kornkammer des Königreichs, und liefert demselben tüchtige Mittel zur Fortsetzung des Krieges. Konnten wir Fühnen erobern, so war damit der Krieg

wohl entschieden, jeder fernere Widerstand auf die Dauer gebrochen; Dänemark blieb auf Seeland, Laaland, Langeland und Alsen beschränkt und mußte letztere Insel mit dem Fall von Fühnen wahrscheinlich ebenfalls aufgeben. Naturgemäß, aber leider, steht indeß der wünschenswerthe Besitz eines Kriegsobjectes in umgekehrtem Verhältniß zu dessen Erreichbarkeit; so war es auch hier. Bei der Unzulänglichkeit unserer maritimen Mittel war derjenige Küstenstrich, den wir bei einer Landung in Betracht ziehen konnten, auf eine einzige Meile beschränkt; von dänischer Seite gehörte also eine verhältnißmäßig geringe Macht dazu, diese Meile zu vertheidigen; 3—4000 Mann hielten 25—30,000 in Schach, welche zu einem solchen Unternehmen disponibel gemacht werden mußten. Dazu kommen ferner noch die vorher angedeuteten Schwierigkeiten des hohen Wellenschlages, der heftigen Strömung, welche die Gewißheit des Gelingens ohne Verfügbarmachung von Dampfkräften sehr in Frage stellten. Im Allgemeinen ist aber nicht zu leugnen, daß die Subalternenstrategik Fühnen dennoch als das wahrscheinliche Object bezeichnete; einmal aus dem Grunde, weil, wenn wir Alsen nahmen und Dänemark die Reste seiner Macht ganz auf Fühnen concentrirte, endlich von guten Freunden in Europa Subvention erhielt, der Krieg der Entscheidung nicht näher gerückt war; Fühnen war dann nur um so schwieriger zu nehmen, als es hartnäckiger vertheidigt werden konnte. Fürs zweite war man es satt, eine Macht zweiten Ranges, lediglich aus dem Grunde, weil sie eine kleine Flotte besaß, nun schon im fünften Monat zwei Macht-Colossen, wie Preußen, wie Oesterreich trotzen zu sehen, und sehnte sich nach einem Schlage, der ihr den Lebensnerv ferneren Widerstandes durchschnitt.

Endlich Alsen, diese sechs Quadratmeilen mit ihren 16,000 Einwohnern, der Garten von Schleswig, war doch ein zu winziges Object! Um die Scholle von Düppel zu nehmen, hatten wir 1500 Mann daran gegeben; sollte uns Alsen ebenso viel kosten? Mußte der Däne sich fügen, wenn wir ihm Alsen nahmen? Das glaubten Wenige; folglich glaubte man auch nicht an diese Operation. Freilich war damit die Forderung der alliirten Mächte, der Räumung des Herzogthums Schleswig, vollständig erzwungen.

Was für politische Motive vorlagen, Alsen und nicht Fühnen zu nehmen, war natürlich unbekannt.

Angesichts der Nothwendigkeit, wie immer es auch kommen mochte, einen Meeresarm überschreiten zu müssen, traf man also schon während der Waffenruhe dazu die umfassendsten Vorarbeiten. Die Beiräthigkeit des Personals an Schiffern wurde durch die Mobilmachung und Heranziehung der Pontonier-Compagnien des Pommerschen, Magdeburgischen und Niederschlesischen Pionier-Bataillons wesentlich verringert. Außerdem waren die Sappeure und Mineure der beiden im Felde schon befindlichen Pionier-Bataillone jetzt zu jedweder Verwendung disponibel. Da die Boots-Colonne mit Eintritt der Waffenruhe wieder aufgelöst war, um die Boote ihren Eigenthümern nicht zu lange zu entziehen, so erhielten zwei Schleswig-Holsteiner, der Schiffs-Kapitain Barthelsen und der Schiffsbaumeister Tann den Auftrag, sämmtliche in der Schley, zwischen Kappeln und Schleswig, sowie in der Eider bei Rendsburg als brauchbar recognoscirten Fahrzeuge zu miethen, mit Fahrgeräth völlig auszurüsten und per Eisenbahn nach Flensburg, resp. Rothenkrug und Appenrade zu schaffen, von wo aus dieselben per Achse in 3 Kolonnen nach ihrem Bestimmungsorte gebracht werden sollten. — Auf diese Weise kamen mit dem Wiederbeginn der Feindseligkeiten 130 — 140 Fahrzeuge zusammen, welche zum Uebersetzen der Infanterie dienen sollten, zum größten Theil flach gebaut, also nicht für weitere Meerfahrten bestimmt, aber darum leichter, besser auf Wagen und auf dem Terrain zu transportiren und mehr Mannschaften fassend. Die kleinsten nahmen außer der Fahrmannschaft 10 Mann, die größeren 15 bis 20, einige noch größere 30 bis 40 Mann auf.

Auch erneuerte man die Versuche der Einschiffung von Artillerie und Kavallerie auf der Schley bei Schleswig; der hiermit beauftragte Hauptmann Schütze des Brandenburgischen Pionier-Bataillons kam dabei zu dem Resultat, daß es sich in jeder Hinsicht als einfachste und zweckmäßigste Construktion empföhle, statt der für den Uebergang bei Ballegard bestimmten Maschinen aus 3 Pontons, nur solche aus 2 zu bauen, ihnen bei 12füßiger Spannung eine doppelte Balkenlage und Lattengeländer zu geben

und zur größeren Beweglichkeit an jedes der 4 Ruder und 2 Steuer 2 Mann zu stellen. Auf dem Plan befindet sich die Zeichnung einer solchen Maschine. Der Flächenraum derselben zwischen den Rödelbalken und den aufgenagelten Endbrettern betrug 210 Quadratfuß und faßte 8—9 Mann und Pferde, oder 4 Pferde, 1 beladenes Geschütz mit Protze und Bedienungsmannschaft. Die Maschinen hatten dann noch eine Bordhöhe bei eisernen Pontons wegen ihres größeren Tragvermögens von 13 bis 14, bei hölzernen von 9 bis 10 Zoll; die hölzernen wurden daher vorzugsweise für Kavallerie verwendet. Se. Königliche Hoheit, der Oberbefehlshaber, überzeugte sich persönlich mit sämmtlichen Offizieren Höchstseines Stabes von der Zweckmäßigkeit aller dieser Maßregeln auf der Schley bei Schleswig.

Erste Disposition für den combinirten Uebergang Ballegard-Satrupholz.

Die Concentrationen bei Ablauf der Waffenruhe ließen in Bezug auf das, was höheren Orts intendirt wurde, auch den Nichteingeweihten bald keine Zweifel mehr. Alsen sollte genommen werden, und zwar nach dem Plan des Generals der Infanterie Herwarth v. Bittenfeld an zwei, von einander entfernten, uns bereits bekannten Punkten, Ballegard und Satrupholz. Nach der Einnahme von Düppel war zwar noch die Möglichkeit geboten, in der Nähe von Sonderburg, also an der schmalsten Stelle des Sundes überzugehen. Die technischen Schwierigkeiten waren hier bei einer Breite von nur 400 Schritt am geringsten, dagegen stellten sich in taktischer Beziehung, durch die fortifikatorisch wohl geschützte, zahlreichen feindlichen Massen Unterkommen und Deckung gewährende Häusermenge von Sonderburg einem derartigen Plan so erhebliche Bedenken entgegen, daß man denselben sofort fallen ließ, und nur Ballegard und Satrupholz ins Auge faßte. An beide Orte sollten ausreichende Uebersetzmittel in der Art gebracht werden, daß die Vorbereitungen bei Ballegard der Kenntniß des Feindes durchaus entzogen blieben, wogegen das Heranfahren von Booten und Kähnen an den Alsen-Sund bei Satrupholz so geschehen sollte, daß der Feind hier den Uebergang

allein vermuthete. Die Vorbereitungen zu diesem letzten Uebergange sollten Anfangs eine bloße Demonstration sein, jedoch auch die wirkliche Ausführung dem Commandirenden unbenommen bleiben, und wenn bei Ballegard ein genügendes Korps übergesetzt war, lag es in der Absicht, den größeren Nachschub über den schmalen Alsen-Sund zu setzen. Den ersteren Uebergang sollte Se. Excellenz der Herr General-Lieutenant v. Wintzingerode, den letzteren Se. Excellenz der General-Lieutenant v. Manstein commandiren; dort sollte der Hauptmann Schütze des Brandenburgischen Pionier-Bataillons, hier der Vortragende die technische Oberleitung haben. Wer die Nacht von Ballegard am 2. April, den Tag des Wartens bei Satrupholz am 18. April mitgemacht, für den konnte ursprünglich die Idee dieser neuen Uebergangs-Demonstration keine große Begeisterung hervorrufen. Bei näherer Betrachtung gewann die Sache aber einen anderen Anschein; Satrupholz und Ballegard waren durch den Feldtelegraphen verbunden; die Nachricht von dem Anlanden des ersten Echelons bei Ballegard gelangte sofort nach Satrupholz, so daß der Eindruck derselben auf unsere Gegner genau beobachtet werden konnte. Benutzte der Commandirende in dem Augenblick, wo die feindlichen Colonnen auf Alsen gegen die bei Ballegard gelandeten Kräfte marschirten, den Moment, dann lag bei Satrupholz einzig und allein die Entscheidung; wir kamen den Dänen in Flanke und Rücken. Se. Excellenz der Herr General-Lieutenant v. Manstein faßte seine Mission in dieser Weise auf; „Aktion", sagte er, „ist auch Demonstration, und zwar die beste. Wir werden agiren." Se. Excellenz fing aber auch gleich an, zu agiren, indem der General, die für Satrupholz zur Disposition gestellte Zahl von 50 Kähnen mit 750 Mann für zu gering haltend, in blos 24 Stunden für die Herbeischaffung von 31 Kielbooten vom Broaker sorgen ließ. Nur, wer einmal eine solche Arbeit ausgeführt hat, weiß, was das heißt.

Das Unternehmen sollte in der Nacht vom 27. zum 28. stattfinden; die Einschiffungspunkte waren nothgedrungen dieselben wie am 2. und 18. April: bei Ballegard sollten von den in Summa aufgebrachten 140 Kähnen 90, und zwar die größeren,

bei Satrupholz 50 Kähne plus der 31 Kielboote, also summarisch 81 Fahrzeuge, außerdem an ersterem Punkte noch der Pontontrain des 3. Armee-Korps verwendet werden. *)

Obwohl der Transport der Fahrzeuge nach Ballegard mit großer Vorsicht betrieben wurde, so zeigten doch die von uns gemachten Wahrnehmungen, daß der Feind einen Uebergang daselbst vermuthete. Nicht allein, daß man auf dem gegenüberliegenden Ufer eifrigst an Verschanzungen arbeiten sah, erblickte man auch größere Truppenansammlungen dort, als man jemals früher bemerkt hatte, ja, im Lauf des 27. lief Rolf Krake durch die Föhrde in die Augustenburger Bucht ein. Se. Excellenz der Herr General v. Herwarth änderte demgemäß seinen Entschluß urplötzlich, und setzte in einer zu Gravenstein am 28. Juni stattfindenden Konferenz Folgendes fest:

Veränderte Disposition zum 29. Juni.

Die Idee des Hauptüberganges bei Ballegard wird aufgegeben, und Satrupholz wird einziger Uebergangspunkt. Das Unternehmen wird auf die Nacht vom 28. zum 29. verschoben. Der Kommandeur der 6. Division, General-Lieutenant v. Manstein, übernimmt den Befehl über die 12. und 26. Infanterie Brigade, der General-Lieutenant v. Wintzingerode über die 25. und 11. Die Division Manstein setzt zuerst über und erstürmt die feindlichen Batterien, nimmt die Fohlenkoppel und Röhnhoff, und dringt später gegen Ulkebüll und Hörup vor, die Division Wintzingerode folgt unmittelbar. Anzug: Mütze, ohne Gepäck, aber mit Kochgeschirr.

Was die Details anbetrifft, so sollten die drei früheren Einschiffungspunkte beibehalten, und auf sie das für Ballegard bestimmt gewesene Material vertheilt werden. Mit der Unterbringung und Placirung desselben wurde ich beauftragt. Die Vertheilung war schließlich folgende: Punkt A am südlichsten im Walde; außer den hier bereits vorhandenen 25 Kähnen wurden

*) Der Pontontrain des 7. Armee-Corps war in Jütland zurückgeblieben. Er hätte der in sehr eiligen Märschen und theilweis zu Wagen beförderten Pontonier-Compagnie des 7. Pionier-Bataillons so schnell nicht folgen können.

von Ballegard noch 25 andere in der Nacht vom 27. zum 28. über Sandberg angefahren, abgeladen und am Waldsaume in 1 bis 2 Reihen hinter einander aufgestellt, so daß im Ganzen 50 Uebersetzfahrzeuge an dieser Stelle vorhanden waren. Der Vortragende wurde mit der Leitung des Uebersetzens an diesem Punkt beauftragt, und erhielt zur Besetzung der Kähne mit Fahrern

die dritte Kompagnie des Brandenburgischen Pionier-Bataillons Nr. 3 (Hauptmann Adler),

die Pontonier-Kompagnie des Pommerschen Pionier-Bataillons Nr. 2 (Hauptmann Cramer),

an Schiffern und Fischern der Infanterie 170 Mann.

Die Zahl der in diesen Kähnen gleichzeitig überzuführenden Mannschaften betrug 750 Mann.

Punkt B an der Ziegelei hatte 42 Kähne mit Platz für 650 bis 700 Mann. Um ein schnelleres Einbringen der Kähne in das Wasser zu ermöglichen, ließ ich die Ziegelei ganz ausräumen, dieselbe in ihrer Front durch Trockenaufmauerung einer Wand mittelst der vorhandenen Ziegel blenden, und daselbst, also ganz in der Nähe des Wassers, 12 Fahrzeuge unterbringen, in 3 Reihen hintereinander, welche also fast gleichzeitig in das Meer gezogen werden konnten. Außer diesen Kähnen wurden der Ponton-train des 3. Armee-Corps zum Bau von Uebersetzmaschinen für Artillerie und Cavallerie und der leichte Feldbrückentrain zum Bau diesseitiger und jenseitiger Landebrücken für diese beiden Waffen hierher dirigirt. Dem Ingenieur-Hauptmann Schütze, der die Leitung hier übernehmen sollte, waren zu diesen zahlreichen, wegen der beengten Localität recht schwierigen Arbeiten zur Disposition gestellt:

die beiden Pontonier-Compagnien des Brandenburgischen und Magdeburgischen Pionier-Bataillons (Hauptleute Schütze und Schulz),

die 2. und 4. Compagnie des Brandenburgischen Pionier-Bataillons (Premier-Lieutenants v. Kläden und v. Fritze).

340 Infanterie-Schiffer.

Punkt C hatte den ungünstigsten Anweg zum Wasser. Es

wurde daher in der Nacht vom 27. zum 28. noch eine Rampe ungesehen vom Feinde durch Pioniere hergestellt. Hier wurden 29 Kähne und Kielboote placirt mit einem Fassungsvermögen von 400 Mann.

Dem Hauptmann Thelemann, der hier den Befehl führte, waren überwiesen:

40 Mann von der 3. Compagnie des Brandenburgischen Pionier-Bataillons,

170 Schiffer der Infanterie,

8 Civilmatrosen, welche die Kähne begleitet und sich freiwillig zur Unterstützung beim Uebersetzen gemeldet hatten.

Von den anfangs bei Ballegard aufgestellt gewesenen Kähnen restirten nun noch 42, welche zu einem vierten Einschiffungspunkt D unter dem Premier-Lieutenant Mantey des Ingenieur-Corps bestimmt waren.

Da jedoch zu diesem Punkte ein geeigneter Anfahrweg nicht existirte, und sich die größten Kähne in dieser Colonne befanden, so wurde bestimmt, daß diese 42 Fahrzeuge bei anbrechender Dunkelheit unweit Ballegard in das Wasser gebracht, am diesseitigen Ufer bis nach Schnabeckhage gefahren und dort bemannt werden sollten. Zur Zeit des wirklichen Ueberganges sollte diese Boots-Colonne um Schnabeckhage herum an das Alsener Ufer fahren, demnächst aber das Uebersetzen vom Strande unmittelbar vor Batterie 27 des näheren Weges halber fortsetzen. Diese 42 Kähne konnten 750 Mann fassen; zur Besetzung standen zur Verfügung:

die Pontonier-Compagnien des Niederschlesischen und Westphälischen Pionier-Bataillons (Hauptleute Sander und Krause),

und 100 Infanterie-Schiffer.

Von allen Kähnen und Booten auf einmal kamen also stets 2600 Mann, d. h. 3½ schwache Bataillone (die Schiffer waren abgegeben) an den Alsenstrand, und außerdem blieb der ganze Pontontrain des 3. Armee-Corps für den Transport von Artillerie und Cavallerie reservirt.

Ebenso umfassende Vorbereitungen hatte die durch die Desarmirung der Batterien vor Düppel verfügbar gewordene Artillerie

getroffen, um sowohl gegen die feindlichen Batterien, wie gegen die Schiffe die Landung sicher zu stellen. Wir sehen den Alsensund mit 40 schweren gezogenen und 14 Feldgeschützen, die Alsen-Föhrde außerdem noch durch 10 schwere und 12 leichte gezogene Geschütze vertheidigt. Die Lage und Zusammensetzung der Batterien ist in den Plan eingetragen, und in folgender Tabelle zusammengestellt.

Batterien beim Alsenübergang am 29. Juni 1864.

A. Am Alsen-Sund.

Lauf. Nr.	Bezeichnung und Lage.	gez. 24ū.	gez. 12ū.	gez 6ū.	gl. 12ū.	Haub. 7ū.	Bemerkungen.
a.	Die früheren Batterien 34. und 35. auf dem Düppelterrain .	4	4	—	—	—	sollten das Einlaufen von Schiffen in den Alsen-Sund und das Passiren der Enge von Sonderburg verhindern.
b.	Die frühere Batterie Nr. 25. zwischen Ravenskoppel u. Stabegard	—	4	—	—	—	zur Bekämpfung der feindlichen Badsaager Batterien.
c.	Batterie südlich von Sandberg.	—	4	—	—	—	neu erbaut gegen die Bucht von Kjär und die dortige Position.
	Latus	4	12	—	—	—	

Lauf. Nr.	Bezeichnung und Lage.	gez. 24ü.	gez. 12..	gez. 6ü.	gl. 12u.	Haub. 7u.	Bemerkungen.
	Transport	4	12	—	—	—	
d.	Emplacements nördlich von Sandberg . . .	—	—	—	6	—	neu erbaut gegen die Position Rönhoff und zum Schutz der Landung.
e.	Batterie dicht daneben, nördlich	4	—	—	—	—	neu erbaut gegen die Batterien von Rönhoff.
f.	Im Satruper Holz, Emplacements .	—	—	—	—	8	waren je nach der Localität im Walde vertheilt.
g.	Batterie an der Ziegelei, dicht nördlich derselben	—	4	—	—	—	gegen die Batterien von Arnkiel.
h.	In früher erbauten Emplacements rückwärts von Nr. 27 . .	—	4	—	—	—	hauptsächlich bestimmt gegen die Schiffe aus der Augustenburger Föhrde, welche in die Operation störend eingreifen würden.
i.	Die alte Batterie Nr. 27 vorwärts Peter Nissen . .	4	—	—	—	—	
k.	Die alte Batterie Nr. 29 bei Schnabeckhage	—	4	—	—	—	
l.	Noch bei Schnabeckhage nördlich der vorigen . .	4	—	—	—	—	
	Latus	16	24	—	6	8	

B. An der Alsen-Föhrde.

Lauf. Nr.	Bezeichnung und Lage.	gez. 24℔.	gez. 12℔.	gez. 6℔.	gl. 12℔.	Haub. 7℔.	Bemerkungen.
	Transport	16	24	—	6	8	
m.	Emplacement östlich des Westerholzes	—	—	6	—	—	im Allgemeinen gegen Schiffe, welche die Alsen-Föhrde passirten, die beiden letzteren namentlich gegen die Stegwig-Bucht bestimmt.
n.	Emplacement am Lachsfang . . .	—	—	6	—	—	
o.	Emplacement bei Blaukrug . . .	—	4	—	—	—	
p.	Emplacement bei Lillemark	2	—	—	—	—	
q.	Emplacement bei Nailtang	4	—	—	—	—	
		6	4	12	—	—	
		22	28	12	6	8	
	Hauptsumme:	50			26		
				76			

Außer diesen 76 Geschützen standen noch 3 reitende Batterien in Reserve-Stellung bei Rackebüll, um die Operationen nach der Landung durch Cotoyiren zu unterstützen. Schon um 11 Uhr Abends waren sämmtliche Batterien in Position und schußfertig.

Blick auf die dänischen Befestigungen am Alsenstrande.

Nach der Einnahme von Alsen hat durch einen Ingenieur-Officier die Aufnahme der dänischen Befestigungsanlagen stattge-

Digitized by Google

funden; sie ist in den Plan mit rothen Farben hineinskizzirt. Es ergiebt sich aus dieser Skizze, daß im Ganzen auf der Strecke von Sonderburg bis Arnkielsoere 42 Emplacements für Geschütze resp. Batterie-Anlagen existirten, und daß von den Dänen 25 bis 30,000 laufende Schritt Tranchee, resp. Communication meist in zwei Linien hintereinander ausgehoben waren. Die Profile der den Einschiffungspunkten gegenüberliegenden Verschanzungen sind aus dem Croquis zu entnehmen. Man sieht daraus, welche enorme Arbeitslast der dänische Ingenieur dem Infanteristen, und gewiß mit Vorliebe den schleswig-holsteinischen Bataillonen, aufgebürdet hatte, eine Wahrnehmung, welche bereits bei der Düppeler Position gemacht werden konnte. Dieses Zuviel von Arbeiten tödtet für gewöhnlich die Lust, sie zu vertheidigen, und raubt jedem einzelnen, soviel Schweiß kostenden Werk seinen Werth. In noch viel höherem Maße war das hier der Fall; die ganze dänische Besatzung von Alsen, 10,000 Mann mit 36 Feldgeschützen und 2 Escadrons konnte in einem Gliede in den Trancheen und Communicationen promeniren.

Der Alsentag.

Wir kommen nun zu dem denkwürdigen Alsentage. In der Dunkelheit am Abend des 28. setzten sich die Ruderer aller vier Uebergangsstellen, welche schon vorher abgetheilt und instruirt waren, in Bewegung; es war ganz dunkle Nacht; man konnte nicht 10 Schritt weit sehen. Ich mußte mit meinen Leuten quer durch das Große Holz marschiren, wo die Dunkelheit unter den Bäumen so groß war, daß man in Wahrheit die Hand vor den Augen nicht sehen konnte. Der Colonnenweg, den wir passirten, war durch Anschalmen der Bäume, glücklicher Weise aber auch durch umgebundene Strohkränze marquirt, an denen die 15 Schritt vormarschirenden Unterofficiere sich entlang fühlen mußten, und ohne welche wir sicher den Weg verfehlt hätten. Laternen konnten wir selbstverständlich nicht benutzen. Endlich gegen 1½ Uhr waren wir angekommen, und die für jedes Boot abgetheilten Schiffer besetzten die an den Vorderkaffen derselben befestigten Tau-

mittelst deren die Kähne in das Wasser gezogen werden sollten. Kurze Zeit nachher erschien auch das zur Tete bestimmte Infanterie-Bataillon (bei A das 1. Bataillon des 24. Regiments, Hauptmann v. Papstein), für welches Pioniere als Lauerposten und Wegweiser zurückgelassen waren, und wurde an die Borde eines jeden Kahnes vertheilt. Die Dunkelheit und die Stille, in welcher diese Vorbereitungen ausgeführt werden mußten, waren natürlich ein großes Hinderniß. In derselben Weise war die Eintheilung der Leute bei den Punkten B und C erfolgt, während bei D in Ballegard schon mit Eintritt der Dunkelheit die Boote an das Ufer der Föhrde gefahren, in das Wasser gebracht, und demnächst nach Schnabeckhage in Bewegung gesetzt waren. Dort nahmen sie die Infanterie-Mannschaften ein, und machten sich bereit, schon ¼ vor 2 Uhr abzustoßen, weil sie mehr als das Doppelte Weges zurückzulegen hatten. Für die drei anderen Punkte war 2 Uhr befohlen, und die Uhren zu diesem Zweck genau gestellt worden; ¼ vor 2 Uhr stand Alles bereit.

Die Viertelstunde, welche vorangeht dem Beginn eines welthistorische Bedeutung versprechenden Ereignisses, bei dem thätig sein zu dürfen, das Schicksal Einem vergönnt hat, wird den Betheiligten nie aus dem Gedächtniß schwinden.

Im Fluge recapitulirt man nochmals, ob Alles vorbedacht, nichts vergessen ist; man vergegenwärtigt sich, was die nächsten Minuten bringen werden, wie man für die Untergebenen sorgen, das Gelingen des Unternehmens sicher stellen kann. Nie ist der Appell größer als in solchen Momenten; Alles ist in tiefer Stille, in tiefem Schweigen, und sieht voller Erwartung und kindlichen Vertrauens auf den Officier. Speciell der preußische Soldat ist hierin bewunderungswürdig; ebenso gut wie wir, wird er sich gedacht haben, daß in den nächsten Momenten zahlreiche Feuerschlünde, Granaten und Kartätschen gegen ihn daher schleudern, daß auf dem Meere kein Decken, kein Ausweichen möglich ist, daß nur eine Parole existirt, und die heißt: Vorwärts! Vorwärts mit Gott, für König und Vaterland! Nie fühlt man das schöne Band, das in unserer Armee Officiere und Soldaten mit einander verknüpft, enger geschlungen und sichtbarer hervortreten.

Endlich kam der große, der denkwürdige Augenblick. Leise, aber Allen vernehmbar ein: Los! und auf dem knirschenden Sande bewegten sich die Fahrzeuge dem Meere zu. Je nach dem Terrain, je nach dem Gewicht der Kähne ging es hier schneller, dort langsamer; meist flogen die Schiffsgefäße über Boden und Rasen hinfort, und die Aufregung des Augenblicks verdoppelte die Kräfte. Die Officiere griffen selbst mit an, und lustig gings in das moorige Wasser. Immer noch kein Schuß, wo wir mit Sicherheit erwartet hatten, mit einem Granatenhagel empfangen zu werden! Volle hundert Schritt vom Ufer hatten wir erst die Wassertiefe, bei der auch beladene Kähne flott bleiben. Da wurde eingestiegen und zwar, wie dies vorher den Mannschaften eingeschärft war, gleichzeitig von beiden Seiten. Einige Kähne, bei denen die Mannschaften in der Aufregung des Augenblicks dies versäumten, schlugen um, doch hatten die Leute noch Grund, und Niemand kam zu Schaden. Die vordersten Kähne waren schon in voller Fahrt, die hintersten wurden eben flott und besteigbar; immer noch kein Schuß, obwohl die Tete jetzt höchstens 6 bis 700 Schritt von den feindlichen Laufgräben entfernt sein konnte. Paßte der Däne so schlecht auf, oder steckte eine grauenhafte Ueberraschung hinter dem Manöver?

Ein Stein fiel uns vom Herzen, als endlich — die Colonne A war mit ihrer Tete in der Mitte des Sundes — der erste feindliche Schuß fiel. Wir hatten ihn beinahe ersehnt! Jetzt war es klar, daß nichts dahinter steckte, daß die Dunkelheit und die Geräuschlosigkeit unserer Bewegungen uns bisher sichergestellt hatten. Dieser erste Schuß war das Signal zu einem lauten Hurrah aus allen Kähnen; das Feuer aus den Trancheen wurde lebhaft, und fand aus unseren Fahrzeugen heftige Erwiederung; pfeilschnell flogen dieselben dem feindlichen Ufer zu; unsere braven Musketiere faßten mit an; fiel ein Pionier, er fand sofort seinen Ersatzmann; keinen Augenblick wurde man der Parole: Vorwärts! untreu.

Es ist sehr schwer, nach einem Kampfe die chronologische Ordnung dessen, was geschehen ist, festzustellen. Ich glaube, daß erst im Augenblick, als unsere ersten Kähne landeten, die Fanale

auf der Alsenküste flammten, also 11 Minuten nach 2 Uhr, denn so lange hatten unsere Kähne gebraucht, um die 850 Schritt breite Meerenge zu passiren. Der erste Kanonenschuß fiel schon früher von einer der Arnkielbatterien, ohne Schaden zu thun, während die Miniékugeln unserer Feinde massenhaft einschlugen, und recht erhebliche Verluste zufügten. Aber keinen Moment hielt das auf; in dem ersten Boot, welches die preußische Fahne trug, und in welchem ausgesuchte Leute sich befanden, erhielt der brave Steuermann, Pionier Lüben, einen Schuß durch die Schläfe, der ihn lautlos, gerade in dem erhabensten Moment des Sieges darniederstreckte. Ebenso lautlos ergriff der Officier, Lieutenant Petri vom Brandenburgischen Pionier-Bataillon, das Steuer; kurze Zeit darauf knirscht der Sand. Aussteigen! Alles springt bis zur Hüfte in das Wasser, und eilt dem Ufer zu. Voran jener junge Offizier, die Fahne in der Hand, die lustig im Morgenwinde flattert, und auf dem Strande von Alsen aufgepflanzt wird, als Zeichen, daß von Stund' an Preußen von der Insel Besitz ergreift.

In ähnlicher Weise war die Landung an allen anderen Punkten ausgeführt worden, freilich bei B und C mit mehr Schwierigkeiten, weil, wie schon erwähnt, hier die Fahrzeuge nicht auf einmal, sondern successive in das Meer gezogen werden mußten. Dieser Umstand und die große Dunkelheit der Nacht hatten den bei B Befehligenden bestimmt, schon vor der befohlenen Stunde einen Theil der Boote in das Wasser ziehen zu lassen; glücklicher Weise wurde dies vom Feinde nicht bemerkt.

Es möchte interessant sein, zu ermitteln, welche Colonne die erste am feindlichen Strande, und wer der erste Preuße war, der Alsen betrat. Dieser Ruhm wird von der Colonne A in Anspruch genommen, und der bereits erwähnte Lieutenant Petri als derjenige Officier bezeichnet, der Allen voran war. Nach der Localität und nach den vorliegenden Berichten hat dies auch viel für sich; einmal war die Entfernung die geringste, circa 850 Schritt, während sie bei B etwas über 1000, bei C etwas über 1100, bei D 2500 Schritt betrug; dann waren die Boote am günstigsten placirt, weil sie alle auf einmal nur 50 bis 75 Schritt weit in

das Wasser geschleift werden konnten. Der Bericht der Colonne C erwähnt, daß die dortigen Boote erst zur Hälfte bemannt waren, als die Colonne A vom diesseitigen Ufer sich eben entfernte, und als man D heranschwimmen sah; daß A auch früher als B an das jenseitige Ufer gekommen, konnte von der hervorragenden Waldspitze aus festgestellt werden. Es könnte also nur die vierte Colonne der ersten den Ruhm streitig machen, welche zwar den Vorsprung einer Viertelstunde, aber dreifachen Weg und die schwersten Fahrzeuge besaß, während bei A die kleineren und leichteren waren.

Wer das schöne, das erhabene Schauspiel des 29. Juni persönlich hat anschauen dürfen, der wird den Eindruck desselben sein ganzes Leben hindurch nicht vergessen. Zuerst in dunkelster Nacht die Heranbewegung, Gruppirung und Ordnung der schweigsamen Massen, während man, über dem silbergrauen Wasser hinfort, drüben den Strand nur verschwommen erkennt; die tiefste Stille schwebt auf dem Wasser. Da auf einmal wird es hüben lebendig; es ziehen Tausende von Menschenhänden die Kähne in das Meer, still und geräuschlos werden sie bestiegen und vorwärts bewegt, und Alles strebt dem jenseitigen Ufer zu. Dann auf einmal ein Schuß, ein lautes Hurrah, ununterbrochenes Gewehrfeuer aus den Trancheen, die flammenden Blitze unserer Gewehre über dem Wasser, das Emporlodern der Fanale, das Krachen der feindlichen Geschütze, die Antwort der unsrigen, unser Anlanden und das Emporstürmen unserer braven Infanterie in die nächsten Retranchements.

Der verschiedene Tiefgang der Kähne, ihre verschiedene Schwere und Belastung, die verschiedene Anspannung der Kräfte der Ruderer, dies Alles hatte die Kähne schon bei der Hinfahrt ziemlich auseinander gebracht; jetzt kehrten die vordersten Kähne schon wieder um, neue Mannschaft zu holen. Wollte man nicht also bei jedem Echelon mit Warten und Sammeln die doppelte Zeit verlieren, so mußte man gewähren, den Transport immer bootweise stattfinden lassen, und nur dafür sorgen, daß eine Mannschaftszahl, passend für das eben ankommende Boot, abgetheilt war, und sich durch den sumpfigen Moor nach diesem in Bewegung

setzte. Da der Widerstand, den wir zuerst auf Alsen fanden, weit geringer war, als wir erwartet hatten, so war gegen dieses Aufgeben der Unterabtheilungen der Echelons auch wohl nichts einzuwenden. Inzwischen wurde jetzt das Geschützfeuer beträchtlich stärker; das Gewehrfeuer entfernte sich mehr nach Arnkiel und nach der Fohlenkoppel zu, dagegen hatten die Batterien von Rönhoff das Feuer aufgenommen und schleuderten ihre Granaten in den anbrechenden Morgen hinein. Gar manchem Boot wurde da durch ein Granatstück der Steven fortgerissen, manchem Steuermann sein Ruder zerschmettert, manch' eine Bootswand zerschlagen; meist Reparaturen, die im Augenblick besorgt wurden; bereit gehaltenes Werg oder Kleidungsstücke thaten das ihrige, während Wasserschaufeln, Kochgeschirre und Feldmützen die eindringende Salzfluth wieder hinauswarfen.

Es ist im höchsten Grade auffällig, aber ein ehrenvolles Zeugniß für die getroffenen Anordnungen und die Umsicht bei ihrer Ausführung, daß bei diesem ganzen, in so riesenhafter Ausdehnung unternommenen Meeresübergang kaum 7 oder 8 Menschenleben durch Ertrinken verloren gegangen sind. Die brillantesten Züge von heldenmüthiger Aufopferung beim Retten Verunglückter haben Sr. Majestät zur Belohnung in Vorschlag gebracht werden können. Trauriger war es allerdings mit den Verwundungen, welche während der beiden ersten Trajecte auf C und B, in noch viel zahlreicherem Maße aber bei der Uebersetzstelle A vorfielen, namentlich, wenn dieselben durch die gröberen Projectile verursacht wurden. In der eng sitzenden Mannschaft wurden meist auch mehrere Nebenleute von dem Blute bespritzt, so daß sie kaum wußten, ob sie nicht auch getroffen waren. Der Transport solcher Verwundeten durch die 100 Schritt lange, aufgetretene Moorwasserstrecke war sehr zeitraubend und sehr penibel, und ist es aus diesem Grunde vorgekommen, daß einzelne Bootführer in ihrem Feuereifer mit einer Leiche im Boot, die Fahrt noch mehrere Male vorgenommen, ehe sie den entseelten Körper ihres Kameraden an's Land schaffen ließen. Inzwischen hatte sich, wie bei Allem, was wiederholt vorgenommen werden muß, sehr bald eine bestimmte Praxis am diesseitigen Ufer herausgebildet.

In Compagnie-Colonne, mit Gewehr im Arm, traten immer 2 Compagnieen aus dem Walde heraus zogen die Stiefel aus, und die Beinkleider, soweit es ging, in die Höhe; dort wurden dieselben durch Schnur oder Bindfaden festgehalten. So standen die preußischen Sanscülotten-Compagnieen, und erwarteten das Herankommen leerer Fahrzeuge, darüber hinweg flogen die Granaten von Alsen. Hätte uns unser König und Herr auch nach dem Alsentage besucht, wie er es nach dem Düppeltage gethan, es wäre kaum möglich gewesen, Allerhöchst Demselben die Truppen im Costüm des Siegestages vorzuführen.

Gegen 2½ bis 2¾ Uhr kann man annehmen, daß durchweg 2 Trajecte auf Alsen waren, d. h. 7 Bataillone. Wie die Meinung darüber in den Leuten war, beweist die Aeußerung eines braven Fünfunddreißiger. Als der die übergesetzte Stärke hört, meint er sehr richtig: 7 Bataillone, die wollen gefressen sein; das bekommt der Däne nicht fertig; keine Macht der Erde kann uns Alsen wieder nehmen!

Inzwischen ist noch der besonderen Thätigkeit auf der Uebersetzstelle B. zu erwähnen, wo die Vorkehrungen zur Einschiffung der Artillerie Materials und der Pferde getroffen wurden. An einer sehr beschränkten Localität, die nur einen Zugang bot, mußten 40 Wagen des Pontontrains, 13 des leichten Feldbrückentrains abgeladen, 2 größere Brücken für das Einladen der Artillerie und Pferde erbaut, dann die Transportmaschinen zusammengefügt, und dasjenige Brückenmaterial, welches zum Bau zweier Landbrükken am jenseitigen Ufer bestimmt war, dort hinübergeschafft werden. Es leuchtet ein, mit welcher Umsicht hier die Eintheilung der Mannschaften erfolgt und das Ineinandergreifen und Fertigwerden der verschiedenen Arbeiten beurtheilt sein mußte, damit keine Störungen und Stockungen eintraten, sondern Alles in kürzester Zeit durchgeführt wurde.

Gerade als das Material zu den jenseitigen Landbrücken übergesetzt wurde, also kurz vor drei Uhr Morgens, trat dasjenige Intermezzo ein, welches man bei Vorausbedenkung der Chancen einer Landung so vielfach ventilirt und durchgesprochen hatte: ein feindliches Panzerschiff erschien, der Rolf Krake aus der Augusten-

burger Föhrde, um den Uebergang zu stören. Derselbe legte sich so, daß er den Sund der Länge nach faßte, bedrohte also durch sein Feuer unmittelbar die Uebersetz Colonnen D und C. Ein tüchtiger Kartätschhagel empfing die Boote, glücklicherweise ein wenig zu hoch gerichtet; man erkannte die Zahl der den Sund entlang ricochetirenden Kugeln an den senkrecht empor spritzenden Wassersäulchen. Mit höchster Anstrengung wurde trotz des starken Feuers die Zahl auf dem Wasser befindlicher Kähne mit ihren Brandenburger Jägern glücklich und ohne erheblichen Verlust nach Alsen gebracht, ja, die Boote kehrten sogar zurück, ohne das Feuer zu achten. Inzwischen aber hatten 8 gezogene 24pfünder und 8 gezogene 12pfünder der Batterien bei Schnabeckhage und südlich in dem Panzerdampfer ein erwünschtes Ziel erhalten, und concentrirten auf selbigen ihr Feuer mit solchem Erfolge, daß sich der Rolf, dem Anscheine nach stark beschädigt, in die Augustenburger Föhrde zurückzog. Das Gefecht mit demselben hat gegen eine halbe Stunde gedauert, später kam er nur noch wieder zum Vorschein, um durch die Alsener Föhrde seinen Abzug zu nehmen, nachdem vorher 2 bei Augustenburg liegende Kanonenböte in die Luft gesprengt waren.

Sobald Rolf abgegangen war, störte nicht das Mindeste mehr das Uebersetzen; bis gegen 9 Uhr wurden an allen Punkten 22 Bataillone Infanterie, außerdem bei B in der Zeit von 3 bis 1 Uhr Mittags die Pferde sämmtlicher Stäbe, 3 Escadrons, 4 Fuß-Batterien, 1 leichtes Feldlazareth und die Krankenwagen der Johanniter übergesetzt. Indessen gingen die Kähne und Maschinen von Alsen zurück nicht etwa leer, sondern nahmen die Gefangenen mit, was die Schnelligkeit des Trajectes ganz außerordentlich verlangsamte; beim Punkte A, der am weitesten nach Sonderburg lag, und wo der Zudrang aus diesem Grunde freilich am größten war, sind allein 1300 Dänen mit herübergebracht worden, so daß einen Augenblick die Ansammlung derselben mitten unter uns bedrohlich schien, und ich Escorte zu ihrem Transport nach Gravenstein requiriren mußte.

Summa Summarum sind an allen Punkten weit über 2000 nach dem Sundewitt mit herübergenommen worden. Man erkennt

aus diesen Zahlen, wie oft die einzelnen Kähne den beschwerlichen Weg hin und her machen mußten, und welcher riesenhaften Anstrengung aller Kräfte es bei den Mannschaften bedurfte, um den großen Anforderungen, die an sie gemacht wurden, gerecht zu werden.

Die leichter Verwundeten waren nicht fortzubringen; kaum verbunden, arbeiteten sie weiter. Mit Blutblasen waren die Hände unterlaufen; Aller Kleidungsstücke trieften vor Nässe; die Beinkleider hingen theilweise in Fetzen herunter, theils hatten sie durch das Moorwasser eine neue Farbe erhalten. An Dreistigkeit und Todesverachtung wetteiferten die eben zum ersten Male in das Feuer gekommenen Pommerschen, Magdeburgischen und Niederschlesischen Pontoniere mit den bereits kriegsgewohnten Pionieren des Brandenburgischen und Westphälischen Pionier-Bataillons. Doch nicht die Pioniere allein leisteten Großes und Unglaubliches, die Schiffer und Fischer der Infanterie zeichneten sich ebenso rühmlich aus, und viele der Einen wollten, als die Ablösung befohlen ward, den Andern ihre Plätze nicht abtreten, und setzten über von Anfang bis Ende.

Fragt man nun, mit welchem Verluste ist denn der eigentliche Uebergang, ganz allein für sich betrachtet, erkauft worden, so kann leider diese Frage nicht beantwortet werden, da in den Verlustlisten die Abgänge während der Ueberfahrt mit den späteren während der Gefechte auf Alsen zusammengeworfen sind. Nur soviel ist klar, daß die Verluste, die wir befürchteten, zehnfach größer waren, als die in Wirklichkeit eingetretenen. Auch bei dem technischen Personal mit Einschluß der Infanterie-Schiffer sind die Verlustnotizen leider nicht bei allen Uebergangsstellen gesammelt worden, so daß als unumstößlich sicher hier nur die Verluste bei den Pionieren zu registriren sind, nämlich:

bei D: kein Verlust,

bei C: 1 Mann verwundet (von im ganzen 40 Pionieren, welche dort nur vorhanden waren),

bei B: 1 Todter, 2 Verwundete,

bei A: 2 Todte, 12 Verwundete,

Der vorbeschriebene Uebergang, eine der kühnsten kriegerischen Handlungen der letzten Jahrhunderte — ja, man kann wohl sagen die kühnste, denn es wurde ein Sturm über einen 1000 Schritt breiten Meeresarm gegen einen hinter sicheren und zahlreich armirten Werken stehenden Feind ausgeführt — war von einem Erfolge gekrönt, trotz der so geringen Verluste, wie wir ihn nie zu hoffen gewagt. Waren nun unsere Anschauungen über die Schwierigkeit des Unternehmens falsch, oder liegt der Fehler an den Dänen? Mit Sicherheit ist ersteres zu verneinen, letzteres zu bejahen. Der Feind, im stolzen Bewußtsein seiner Ueberlegenheit zur See, bauend auf seine 42 Geschütz-Emplacements und seine 30,000 laufende Schritt Tranchee, hatte den Uebergang so schnell nicht für ausführbar gehalten, sondern geglaubt, wir würden dem Versuche desselben ein mehrtägiges Feuer aus allen unseren Batterien vorangehen lassen. Seine Befestigungen waren also ganz schwach besetzt, seine Reserven zu weit rückwärts aufgestellt. Wie sehr die Dänen durch die wirkliche Ausführung überrascht wurden, und wie sie anfangs auf die einfachen Mittel, welche wir in Anwendung brachten, gar nicht verfallen konnten, das beweist eine kurz nach dem Ereigniß im Fädrelandet gegebene Darstellung, welche so lautet:

„Hinter dem Sandberger Holz, vom Alsen-Sunde nur durch „einen schmalen Damm getrennt, liegt eine aufgedämmte Au oder „ein langer Mühlengraben. Man nimmt an, daß die Preußen „hier die 400 Ellen lange Brücke ganz fertig gebaut, darauf den „Damm durchstochen und längs des Mühlengrabens eine kleine „Eisenbahn angelegt haben, deren Locomotive sie durch Taue mit „der Brücke verbanden, und nun letztere wie ein Blitz aus der Au „in den Sund transportirten.“

Ein besseres Anerkenntniß desjenigen, was der Preußische Ingenieur im Felde zu leisten im Stande ist, als es in diesem Vertrauensvotum des dänischen Blattes liegt, kann man wohl kaum finden.

Außer der falschen generellen Auffassung der Verhältnisse ist aber noch die fehlerhafte Anlage der Batterien zu erwähnen. Wie die spätere Besichtigung derselben ergeben hat, waren nur

die Flanken der Werke mit Scharten versehen, und durch letztere lediglich die Landungsstellen am Ufer der Insel Alsen beherrscht. Der Grund, keine Geschütze sehen zu lassen, dürfte in der Furcht vor der Ueberlegenheit unserer Artillerie-Wirkung zu suchen sein, daher die Fronten der meisten Werke nur zur Infanterie-Vertheidigung eingerichtet waren. Alle diese Werke haben früher in der Front Geschützbänke gehabt, wie die Anfänge von Rampen auf dem Terrain noch deutlich erkennen ließen, oder Scharten, aus denen am Gefechtstage des 17. März geschossen worden, die aber später beseitigt sind. Sollte ein Uebergang aber vereitelt werden, so mußten die feindlichen Geschütze im Stande sein, schon die jenseitigen Einschiffungspunkte zu bestreichen. Nur dadurch, daß dies fast unmöglich war, konnte das erste Echelon mit so geringen Opfern landen; die Tapferkeit unserer Truppen that dann das Uebrige, um das schwache Feuer bald gänzlich zum Schweigen zu bringen und mit stürmender Hand ein Werk nach dem andern zu nehmen.

Nicht vergessen dürfen wir hier ferner noch der Inferiorität der dänischen Feuerwaffe; 4 oder 8 preußische Compagnien, als Feldwachen und Replis auf den bedrohten Punkten, 5 Minuten lang Schnellfeuer gebend auf die dichten Massen der Landungsboote, und dem aussteigenden Feind mit dem Bajonett auf den Leib gehend, hätten jedenfalls der Sache eine andere Wendung, unter allen Umständen aber eine viel blutigere Färbung gegeben.

Und nun die Schiffe! Es ist mir nicht näher bekannt geworden, welcherlei Beschädigungen Rolf Krake erhalten hat, und ob er in Folge von solchen das Weite gesucht. Wie dem auch sei, so ist ihm zuvörderst der Vorwurf zu machen, daß er sich mit seinem Erscheinen etwas Zeit gelassen; er lag ganz nahe, und war erst eine Stunde nach Beginn der Landung da. Selbst wenn wir jetzt keinen Mann mehr hätten übersetzen können, unsere 7 Bataillone erzwangen die Räumung von Alsen doch, der Erfolg war also garantirt. Möglich, daß Rolf Krake die Verhältnisse gleich so richtig erfaßt hat, sonst aber wäre es für ihn keine Schande gewesen, wenn er näher gekommen wäre und die Fortsetzung der Ueberfahrt

inhibirt hätte, selbst auf die Gefahr hin, dabei einen ehrenvollen Untergang zu finden.

Schluß.

Ich habe mich bei der Darstellung der Begebenheiten des denkwürdigen 29. Juni darauf beschränken müssen, nur bis zu dem Punkte zu gehen, wo unsere braven Truppen festen Fuß am Ufer faßten, und den steilen Strand emporkletterten. Die mir knapp zugemessene Zeit hätte mir nicht erlaubt, den glorreichen Kämpfen und Gefechten bei Einnahme der Insel die gebührende, eingehende Darstellung zu widmen, und steht es zu hoffen, daß solches, von dieser Stelle aus, an einem der nächsten Versammlungstage aus beredterem Munde geschehen, und daß dabei in verdienter Weise der brillanten Leistungen gedacht werde, durch welche sich unsere brave Infanterie auch an diesem zweiten Hauptehrentage der Campagne 1864 hervorgethan. Ueberall, wo der Lorbeer des Sieges winkt, wird diese älteste Waffe eines jeden Heeres den hr gebührenden Löwenantheil zu erringen wissen. Nicht überall wird die jüngste Waffe der Heeresgliederung, die der Pioniere, Gelegenheit haben, wiederum eine so hervorragende Rolle zu spielen, wie bei der beschriebenen Action.

Das Kriegstheater des zweiten dänischen Feldzuges war ein fruchtbares für die Genie-Waffe. Der Schleiübergang bei Arnis, die Batterien von Holnis und Eckensund, die Brücken bei Alnoer, die verschanzten Stellungen von Nübelmühle und Satrup, die Besserungen zahl- und grundloser Wege, die Barrackenbauten bei Nübelmühle und der Büffelkoppel, die Vertheidigungseinrichtung von Dorfschaften, die Belagerungsstraucharbeiten, die Laufgräben von Düppel, die Eingrabungen der Vorposten, die Beseitigung der Barrikaden und Sprengung der Pallisaden beim Sturm, Pulversack und Lunte in der Faust, die Sprengung des Brückenkopfes, die Demolition der Schanzen, die Schleifung Fridericia's — Alles dies waren Arbeiten, die der Sappeur, der Mineur, der Pontonier bis zum Alsentage theils im Angesicht, theils im unmittelbaren Contact mit dem Feinde ausgeführt hatte, Arbeiten, die den anderen Waffen eine Idee von der Thä-

tigkeit und Wichtigkeit der Waffe der Pioniere zu geben geeignet waren.

Nur der Pontonier war durch die stets im Schwung befindlich gewesenen Projecte des Ueberganges dauernd von Allem ausgeschlossen, wo es die directe Berührung mit dem Feinde galt! Bei Ballegard am Morgen des 3. April hatten die Elemente die Verwirklichung des großartigen Planes verboten, der Alsen und Düppel zugleich in unseren Besitz bringen sollte; bei Satrupholz am 18. war ebenfalls der Pontonier zur Unthätigkeit verdammt, während Sappeure und Mineure an der Spitze der Sturm-Colonnen so herrlichen Ruhm erwarben. Endlich brach auch für die Pontoniere der Siegestag an, der Morgen des 29. Juni, wo mit ihrer Hülfe ein Sieg errungen ward, wie ihn bisher die Kriegsgeschichte noch nicht kannte, wo sie den Grundstein legten zu ihrer eigenen Geschichte, wo auch sie dieser schönsten und reinsten Freude theilhaftig wurden, die es im Erdenleben giebt, der Siegesfreude, und wo sie zeigen konnten, daß auch in ihnen das Gefühl lebt und rege ist, von dem alle Preußen beseelt sind, daß sie mit Leib und Leben für ihren König einstehen, und wo es gilt, zu sterben wissen.

XIII.

Beitrag
zur
Theorie der künstlichen Metallkonstruktionen.

Seit den ersten, mit klarem Bewußtsein der Wirkungsweise des angewendeten Mittels vorgenommenen Bereifungsversuchen gußeiserner Geschützrohre durch den gegenwärtigen belgischen General Frederix im Hüttenwerke zu Hourbes 1830, die aber nichts weniger als markante Resultate gaben, hat die sogenannte künstliche Metallkonstruktion die ausgedehnteste Anwendung in der Geschützfabrikation, und eine ziemlich bedeutende Verwendung in der Civiltechnik gefunden.

1859 wurde in Frankreich das System der Verstärkung mit Puddelstahlreifen für alle alten Marine- und für die neu zu konstruirenden gußeisernen Hinterladungsgeschütze adoptirt; durch Königliche Ordre vom 21. August desselben Jahres wurde in Spanien die Bereifung aller schweren gußeisernen Geschütze als Grundsatz aufgestellt. — In Italien wurden gleichzeitig Versuche mit der Reifenverstärkung an gußeisernen 16Pfündern vorgenommen, die recht günstige Resultate lieferten, des Feldzugs wegen aber zu keiner Entscheidung führten. — Blakely hatte schon 1855 in England das Patent auf die gleiche Verstärkungsart erhalten. — Versuche über die Bereifung gußeiserner Geschützrohre im Mai 1860 zu Shoeburyneß angestellt, gaben die erfreulichsten Resultate. — Ebenso kann man die russischen Versuche auf der Wrechno-Turinskischen Eisengießerei Ende 1859 und Anfang 1860 nur als sehr zufriedenstellend bezeichnen. — Das Armstrong-, das schwere Whitworth- und das Parrot-Geschütz erhalten ihre Stärke durch eine etwas geänderte Anwendung desselben Konstruktionsprinzips, theilweise in Verbindung mit der Rodmannschen Kühlmethode (z. B. das Parrot-Geschütz).

Die Longridge'sche Verstärkungsmethode durch Drathumwickelungen ruht auf der gleichen Basis wie die Reifenkonstruktion, ist ihr aber theoretisch und praktisch in den meisten Punkten vorzuziehen. — Die schwere Versicherung der Drathenden (für Kasemattgeschütze wohl von weniger Bedeutung), dann die Schwierigkeit der Bodenkonstruktion sind hauptsächlich Ursache, daß sie noch nicht den Einfluß auf die Geschützfabrikation gewonnen hat, der ihr sonst wohl gebühren würde. — Diese Mängel, an denen diese Konstruktionsart krankt, dürften wohl zu beseitigen sein, und Lebensfähigkeit kann ihr also nicht abgesprochen werden. Sollte die Mallet'sche Idee des Riesenmörsers (Ersatz der Savartinen) je ernster zur Sprache kommen, so dürfte auch Longridge's Vorschlag wohl wieder erhöhte Bedeutung gewinnen.

Eine dritte Art, das Grundprinzip der künstlichen Metallkonstruktionen zu realisiren, die bekannte Rodmann'sche Kerngußmethode mit Abkühlung von Innen nach Außen, hat in letzter Zeit einen Triumph durch Erzeugung eines 1000 Pfünders gefeiert, der bei 20" Seelendurchmesser nur die verhältnißmäßig sehr geringe Metallstärke von 22" am Bodenstück besitzt.

Die Wichtigkeit der Kenntniß von den Grundlagen der künstlichen Metallkonstruktion für den Artilleristen und Militair-Ingenieur dürfte nach den eben angeführten Thatsachen wohl keines Beweises bedürfen, und eine möglichst exakte Entwickelung derselben, die Zweck dieses Aufsatzes ist, daher hier vollkommen gerechtfertigt erscheinen.

Der leichteren Uebersicht wegen soll das Folgende in 2 Abschnitte getheilt werden, deren Inhalt folgender ist.

I. Entwickelung des Gleichgewichts-Zustandes eines homogenen Zylinders unter der Wirkung von Kräften, die gleichförmig vertheilt und normal gegen dessen gekrümmte Oberflächen wirken. — Entwickelung des allgemeinen Prinzips der künstlichen Metallkonstruktionen.

II. Die gegenwärtig angewendeten Hauptmethoden zur annähernden Realisirung des in I. entwickelten Prinzips, und zwar:

a) die Reifen- (Röhren-) Konstruktion,

b) die Longridge'sche Drath-Konstruktion,

c) die Rodman'sche Kerngußmethode.

I.

Die Formeln, welche gegenwärtig den Berechnungen über Zylinderstärken zu Grunde gelegt werden, sind die von Lamé, Brix und Barlow.

Die Formeln von Brix und Barlow ruhen auf Hypothesen, die bei Rohrstärken, wie sie bei Geschützen und starken hydraulischen Pressen vorkommen, zu ganz fehlerhaften Resultaten führen.

Die Formel von Lamé, in englischen Schriften häufig auch **Dr.** Hart zugeschrieben, ist exakt unter der Voraussetzung, daß das angewandte Material nach allen Richtungen gleiche Elastizität besitzt.

Aber eben diese Supposition ist bei jenen künstlichen Metallkonstruktionen oft nicht erfüllt, bei denen rationeller Weise scharfe Berechnungen zu Grunde gelegt werden sollen und können.

Wendet man z. B. zur Verstärkung von Preßzylindern bei hydraulischen Pressen Stahldrath in der Weise Longridge's an, so hat man ein Material, welches in seiner Längenrichtung den Elastizitätsmodul von 40,000,000 bis 50,000,000 Zollpfunden (auf den Quadratzoll bezogen) hat, während in der darauf senkrechten Richtung diese Größe nur 30,000,000 bis 40,000,000 Zollpfunde beträgt. Aehnliche Differenzen ergeben sich bei Anwendung von Eisendrath, Stahl- und Eisenblech, Reifen aus Puddelstahl ꝛc. In allen diesen Fällen ist die im Querschnitte des Zylinders bestehende Differenz der Elastizität in radialer und darauf senkrechter Richtung so bedeutend, daß die Grundlage der Lamé'schen Formel, und daher auch diese selbst, nicht mehr für alle Fälle beibehalten werden darf*).

Die folgenden Entwickelungen sollen daher unter der allgemeineren Voraussetzung gemacht werden, daß die Elastizitätsverhältnisse in den erwähnten Richtungen verschieden sind.

---

*) Sonderbarerweise findet man die Barlow'sche Formel, die vor der schärferen Lamé'schen nicht einmal den Vortheil der Einfachheit hat, noch immer sehr häufig angewandt. — Beispielsweise erwähne ich in dieser Beziehung den Aufsatz: „**Des canons cerclés** vom Artillerie-Lieutenant Rognetta im 2. Hefte des **Journal des armes speciales etc.** 1864.“

Bezüglich der Differenzen zwischen den verschiedenen bis nun angewandten Formeln verweise ich auf Scheffler's Broschüre: „Die Elastizitäts-Verhältnisse der Röhren ꝛc. Wiesbaden 1859.“

Ich mache im Voraus hier darauf aufmerksam, daß diese Entwickelungen nur gültig sind innerhalb der Elastizitätsgrenze, und unter der Bedingung, daß ein konstanter Druck auf die Rohrwände ausgeübt wird. — Derselben Beschränkung unterliegen alle erwähnten älteren Formeln, und sie dürfen daher keineswegs, wie dies leider noch so häufig, selbst von anerkannten Autoritäten*) geschieht, auch direkt zur Aufsuchung scharfer quantitativer Resultate für Geschützkonstruktionen, für Kraftwirkungen, die bedeutend die Elastizitätsgrenze überschreiten 2c. verwendet werden. — Ihre Kenntniß ist aber dennoch auch für den Militair-Ingenieur wichtig, als Regulativ für vorzunehmende Versuche und Konstruktionen unter ruhigem Drucke, die ihrerseits wieder bei scharfer Auffassung der vorliegenden Analogien und Differenzen indirekt zum Fortschritte der Geschützkonstruktion beitragen.

Und selbst, wenn alle Grundbedingungen erfüllt sind, wird es gut sein, nicht des Ausspruches eines berühmten französischen Gelehrten zu vergessen: „**Les formules doivent diriger l'esprit, mais jamais le suppléer.**“

Ich gehe nun zur Lösung der ersten Aufgabe über:

Untersuchung der Gleichgewichts-Verhältnisse eines zylindrischen Rohres, welches Kräften unterworfen ist, die, gleichmäßig vertheilt, normal gegen dessen gekrümmte Oberflächen wirken, wobei vorausgesetzt

*) So z. B. selbst Scheffler in der schon erwähnten Broschüre. — Man kann nicht scharf genug gegen diese Huldigung eines eingerosteten Vorurtheils auftreten. — Wer in der Festigkeitstheorie Studien macht, empfindet den Nachtheil davon. — Mit voller Wahrheit sagt Reuleaux in seiner Einleitung zu dem Werke „Konstruktionslehre für den Maschinenbau 1862“: „Mit unermüdlicher Ausdauer werden immer noch Stangen zerrissen, Würfel zerquetscht, Schienen und Wagenachsen entzwei geschlagen, ja ganze Brückenträger aus Blech, Fachwerk oder Gußeisen mit Kunst zerbrochen, und immer wieder vergißt man in dem Festhalten an einer veralteten Richtung, daß ein bündiger Rückschluß von den Zuständen beim Bruch auf denjenigen innerhalb der Traggrenzen vollständig unzulässig ist.“

Und die Schuld daran tragen zum großen Theile tüchtige Techniker, die eine klare Durchsicht dieses Unwesens haben, denen aber die Willensenergie zum Kampfe dagegen zu fehlen scheint.

ist, daß die Elastizitäts-Verhältnisse des Rohres im Schnitte senkrecht zur Zylinderachse verschieden sind in radialer und in darauf senkrechter (tangentialer) Richtung.

Es ist direkt klar, daß der Symmetrie der Massen- und Kraftvertheilung wegen in allen Radien eines zur Zylinderachse senkrechten Schnittes gleich große Veränderungen stattfinden werden.

Es ist daher nur nothwendig, jene Veränderungen zu betrachten, die in einem Sektor eintreten werden, der irgend einem unendlich kleinen Mittelpunktswinkel $d\varphi$ entspricht. (Fig. 1.)

Bezeichnungen: r = Halbmesser eines den Oberflächen des gegebenen konzentrischen Zylinders,

Fig. 1.

T = Tangentialkraft in einem Punkte dieses letzterwähnten Zylinders, bezogen auf die Flächeneinheit,

N = Normalkraft in demselben Punkte, ebenfalls auf die Flächeneinheit bezogen,

λ = Vergrößerung des Radius r nach Einwirkung der Kräfte, bezogen auf die Flächeneinheit. —

(Die gleichen Buchstaben mit dem Zeiger $_0$ bedeuten die analogen Größen auf der innern, mit dem Zeiger $_1$ auf der äußern Oberfläche des Zylinders.)

E_1 = Elastizitätsmodul*), besser mit Rebhann Längenmodul in tangentieller Richtung,

μ_1 = Quermodul für die Wirkung der Tangentialkraft,

E = Längenmodul in normaler Richtung,

μ = Quermodul für die Wirkung der Normalkraft.

Der Zylinder wird von der Länge Eins vorausgesetzt.

---

*) Wirken auf ein Prisma, dessen auf einander in einem Eckpunkte senkrechte Kanten a, b, c sind, normal zu den auf die Kante a senkrechten Endflächen, die gleichförmig vertheilten Kräfte N, normal zu den auf die Kante b senkrechten Endflächen die gleichförmig vertheilten Kräfte T (N und T auf die Flächeneinheit bezogen), so ist die Längenveränderung jeder Kante die Summe aus 2 Größen, deren erste proportional der Kantenlänge und der zu ihr parallelen Kraft, deren zweite die Kantenlänge und der zu ihr senkrechten Kraft proportional ist. — Bezeichnet daher λ_a die Längenveränderung der Kante a, λ_b jene

Die Veränderungen parallel zur Achse werden vernachlässigt.

Diese Vernachlässigung ist ohne beachtenswerthen Einfluß, in so lange die Kraftwirkung innerhalb der Elastizitätsgrenze bleibt.

Es soll nun ein Element **abcd** des Sektors in Fig. 1 betrachtet werden, das ursprünglich durch Zylinderflächen mit den Radien **r** und **r + dr** begränzt ist. — **ABCD** sei dasselbe Element in der durch die Wirkung der Kräfte hervorgebrachten neuen Gleichgewichtslage.

Nach den in der letzten Note erwähnten Gesetzen für die Veränderungen eines Prismas unter der Einwirkung von Kräften, die gleichförmig vertheilt und normal gegen dessen Oberflächen wirken, ergeben sich unmittelbar die Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} BD - bd &= bd\,\frac{N}{E} - bd\,\frac{T}{\mu_1} \\ AB - ab &= ab\,\frac{T}{E_1} - ab\,\frac{N}{\mu} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Es sind nun zunächst in diesen Gleichungen die Größen **AB**, **ab**, **BD**, **bd** durch andere zu ersetzen.

Zunächst hat man direkt:

$$ab = cd = r d\varphi; \quad bd = dr.$$

Da ferner:

$$OD = r\,(1 + \lambda)$$

---

der Kante **b**, und wird zugleich die Elastizität in der Richtung von **a** und **b** als verschieden angenommen, so bestehen die Gleichungen:

$$\lambda_a = a\,\frac{N}{E} - a\,\frac{T}{\mu_1}\,;\ \lambda_b = -\,b\,\frac{N}{\mu} + b\,\frac{T}{E_1}$$

E, E_1, μ, μ_1 sind konstante Größen, die für jedes Material experimentell zu bestimmen sind.

E giebt an, um den wievielten Theil seiner Länge sich das Prisma unter der Wirkung der zur Längenrichtung parallelen Kraft **N** ändert. — Diese Größe wird Elastizitäts- oder Längenmodul genannt. μ giebt an, um welchen Theil seiner Querschnittsdimension sich diese unter der Wirkung der darauf senkrechten Kraft **N** ändert. Dieser Werth, den wir Quermodul nennen wollen, wurde bis jetzt fälschlicherweise in den meisten praktischen Anwendungen der Elastizitätstheorie als unendlich groß angenommen.

Die Bedeutung von E_1 und μ_1 ist nun wohl klar, sowie auch, daß unter Voraussetzung gleicher Elastizität in der Richtung **a** und **b**

$E = E_1$ und $\mu = \mu_1$ wird.

und wegen der Stetigkeit der nur von r abhängigen Größe λ

$$OB = (r + dr)\ (1 + \lambda + \frac{d\lambda}{dr}\, dr)$$

ist, so ergiebt sich nach entsprechender Reduktion:

$$BD = dr\ (1 + \lambda) + r \frac{d\lambda}{dr}\, dr.$$

Eine leichte Ueberlegung liefert noch:

$$AB = CD = (1 + \lambda)\ cd.$$

Mit diesen Werthen gehen die Gleichungen (1) über in:

$$\left.\begin{aligned} \frac{N}{E} - \frac{T}{\mu_1} &= \lambda + r\frac{d\lambda}{dr} \\ \frac{T}{E_1} - \frac{N}{\mu} &= \lambda \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Bestimmt man aus diesen Gleichungen die Werthe von **N** und **T**, so erhält man, wenn man zur Abkürzung setzt:

$$a_1 = \frac{E_1\,\mu_1\,(E + \mu)}{\mu\,\mu_1 - E\,E_1};\quad b_1 = \frac{E\,E_1\,\mu_1}{\mu\,\mu_1 - E\,E_1}$$

$$a = \frac{E\,\mu\,(E_1 + \mu_1)}{\mu\,\mu_1 - E\,E_1};\quad b = \frac{E\,\mu\,\mu_1}{\mu\,\mu_1 - E\,E_1}$$

die Gleichungen:

$$N = a\lambda + b\,r\,\frac{d\lambda}{dr} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

$$T = a_1\lambda + b_1\,r\,\frac{d\lambda}{dr} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Das Zylinderelement **ABCD** muß offenbar unter dem Einflusse der auf dasselbe von den Nachbarelementen ausgeübten Wirkungen im Gleichgewichte sein.

Diese Wirkungen sind aber folgende:

Auf die Fläche **CD** offenbar die Kraft $N\,r\,d\varphi$; auf die **AB**, weil **N** nothwendig eine stetige Funktion von r sein muß, die Kraft: $(N + \frac{dN}{dr} \cdot dr)\ (r + dr)\ d\varphi$; endlich auf die Flächen **AC** und **BD** bei Vernachlässigung unendlich kleiner Größen höherer Ordnung, je die Kräfte **T dr**.

Alle diese Kräfte sind gleichförmig vertheilt über den betreffenden Flächen und wirken normal zu denselben.

Es ergiebt sich nun leicht, wieder unter Weglassung unendlich kleiner Größen höherer Ordnung, als Bedingung des äußeren Gleichgewichtes des Elementes **ABCD**, die Gleichung

$$T\,dr = \left(N + r\frac{dN}{dr}\right)dr$$

oder einfacher nach einer leichten Umformung

$$T = \frac{d\,(N\,r)}{dr} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

Eliminirt man aus dieser Gleichung die Werthe von **N** und **T** mit Hülfe der Gleichungen 3) und 4), so erhält man zur Bestimmung von λ die lineare Differenzialgleichung:

$$r^2\frac{d^2\lambda}{dr^2} + \frac{2b - b_1 + a}{b}\,r\,\frac{d\lambda}{dr} + \frac{a - a_1}{b}\,\lambda = o$$

oder mit leicht ersichtlichen Abkürzungen:

$$r^2\frac{d^2\lambda}{dr^2} + A\,r\,\frac{d\lambda}{dr} + B\,\lambda = O \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

Das Integrale dieser Differenzialgleichung ist, unter Voraussetzung, daß $(1 - A)^2 - 4B > O$ ist, was bei den hier zu behandelnden Fällen immer eintritt:

$$\lambda = c_1\,r^{\frac{1 - A + \sqrt{(1-A)^2 - 4B}}{2}}$$

$$+ c_2\,r^{\frac{1 - A - \sqrt{(1-A)^2 - 4B}}{2}}$$

oder mit Einführung einfacher Kürzungen:

$$\lambda = c_1\,r^{-m_1} + c_2\,r^{-m_2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

c_1 und c_2 sind durch die Integration eingeführte Konstante, die auf folgende Art bestimmt werden:

Substituirt man zuerst in Gleichung (3) den eben erhaltenen Werth von λ, so erhält man:

$$N = c_1\,(a - b\,m_1)\,r^{-m_1} + c_2\,(a - b\,m_2)\,r^{-m_2} \quad (8)$$

Berücksichtigt man nun, daß wenn man in (8) $r = r_0$, (resp. r_1) setzt, **N** in $- N_0$ (resp. $- N_1$) übergehen muß, da ja diese Kräfte als gegen die innere (äußere) Oberfläche wirkend vorausgesetzt sind, so erhält man 2 Gleichungen, aus denen sich leicht ergiebt:

$$\left.\begin{aligned} c_1 &= -\frac{1}{a - b m_1} \frac{N_1 r_0^{-m_2} - N_0 r_1^{-m_2}}{r_0^{-m_2} r_1^{-m_1} - r_1^{-m_2} r_0^{-m_1}} \\ c_2 &= +\frac{1}{a - b m_2} \frac{N_1 r_0^{-m_1} - N_0 r_1^{-m_1}}{r_0^{-m_2} r_1^{-m_1} - r_1^{-m_2} r_0^{-m_1}} \end{aligned}\right\} (9)$$

Setzt man nun noch in (4) den Werth von λ aus (7) ein, und eliminirt dann aus der so geänderten Gleichung, sowie aus (7) und (8) die Werthe von c mit Hülfe der Gleichungen (9), so erhält man die Grundformeln für künstliche Metallkonstruktionen als:

$$\text{(I)} \ldots \lambda = -\frac{1}{a - b m_1} \frac{N_1 r_0^{-m_2} - N_0 r_1^{-m_2}}{r_0^{-m_2} r_1^{-m_1} - r_1^{-m_2} r_0^{-m_1}} r^{-m_1}$$

$$+\frac{1}{a - b m_2} \frac{N_1 r_0^{-m_1} - N_0 r_1^{-m_1}}{r_0^{-m_2} r_1^{-m_1} - r_1^{-m_2} r_0^{-m_1}} r^{-m_2}$$

$$\text{(II)} \ldots N = -\frac{N_1 r_0^{-m_2} - N_0 r_1^{-m_2}}{r_0^{-m_2} r_1^{-m_1} - r_1^{-m_2} r_0^{-m_1}} r^{-m_1}$$

$$+\frac{N_1 r_0^{-m_1} - N_0 r_1^{-m_1}}{r_0^{-m_2} r_1^{-m_1} - r_1^{-m_2} r_0^{-m_1}} r^{-m_2}$$

$$\text{(III)} \ . \ T = -\frac{a_1 - b_1 m_1}{a - b m_1} \frac{N_1 r_0^{-m_2} - N_0 r_1^{-m_2}}{r_0^{-m_2} r_1^{-m_1} - r_1^{-m_2} r_0^{-m_1}} r^{-m_1}$$

$$+\frac{a_1 - b_1 m_2}{a - b m_2} \frac{N_1 r_0^{-m_1} - N_0 r_1^{-m_1}}{r_0^{-m_2} r_1^{-m_1} - r_1^{-m_2} r_0^{-m_1}} r^{-m_2}$$

Für Körper gleicher Elastizität in tangentialer und normaler Richtung hat man:

$$E = E_1; \quad \mu = \mu_1$$

und dadurch wird:

$$m_1 = o;\quad m_2 = 2$$

$$a = a_1 = \frac{E\mu\,(E+\mu)}{\mu^2 - E^2};\quad b = \frac{E^2\mu}{\mu^2 - E^2};\quad b_1 = \frac{E\mu^2}{\mu^2 - E^2};$$

Dadurch gehen die obigen Grundgleichungen über in:

$$(I_a)\;..\;\lambda = \frac{E^2 - \mu^2}{E\mu\,(E+\mu)}\;\frac{N_1 r_0^{-2} - N_0 r_1^{-2}}{r_0^{-2} - r_1^{-2}}$$

$$+\;\frac{E^2 - \mu^2}{3\,E^2\mu + E\mu^2}\;\frac{N_1 - N_0}{r_0^{-2} - r_1^{-2}}\;r^{-2}$$

$$(II_a)\;..\;N = +\,\frac{N_1 r_0^{-2} - N_0 r_1^{-2}}{r_0^{-2} - r_1^{-2}} + \frac{N_1 - N_0}{r_0^{-2} - r_1^{-2}}\;r^{-2}$$

$$(III_a)\;..\;T = -\,\frac{N_1 r_0^{-2} - N_0 r_1^{-2}}{r_0^{-2} - r_1^{-2}} - \frac{N_1 - N_0}{r_0^{2} - {}_1^{2}}\;r^{-2}$$

Die Formel II_a ist die schon erwähnte Lamé'sche oder Hart'sche. Sie gilt auch unter der Voraussetzung, daß der Zylinder in der Längenrichtung eine bestimmte Pressung erfährt, und wurde für diesen Fall zuerst von Lamé in seinem meisterhaften Werke: „**Leçons sur la théorie mathématique de l'élasticité des corps solides**" aufgestellt.

Das Verhältniß der Größen E und μ ist nur auf Versuchswege zu bestimmen. – Es dürfte für die verschiedenen Körper verschieden sein. — Leider fehlen eben hier noch fast alle Daten zu genauen Feststellungen. — Nach Versuchen von Wertheim könnte man im Mittel einstweilen $\mu = 3\,E$ setzen.

Scheffler, Redtenbacher und Andere nehmen bei Entwickelung der Formeln für die Festigkeit der Röhren $\mu = \infty$. —

Die Formeln II_a und III_a behalten, da sie von E und μ unabhängig sind, auch bei dieser Annahme den richtigen Werth; die Formel I_a liefert aber dann Werthe, die von den wahren so sehr abweichen, daß für Berechnungen bei künstlichen Metallkonstruktionen die Scheffler'sche Voraussetzung nicht gemacht werden darf.

Im Folgenden sollen die Formeln I_a, II_a, III_a benutzt werden, da dadurch im Wesen der weitern Analyse nichts geändert, dagegen die Betrachtung vereinfacht wird.

Unter allen speziellen Fällen, die in den letzten Gleichungen enthalten sind, ist jener der wichtigste, in welchem der innere Druck N_0 im Verhältniß zum äußern so groß ist, daß ohne praktischen Einfluß auf das Rechnungsresultat, der letztere gegen den ersteren vernachläßigt werden kann, also $N_1 = o$ gesetzt werden darf.

Unter dieser Annahme gehen die letzten Formeln über in:

$$(I_b) \;.\;.\; \lambda = \frac{\mu^2 - E^2}{E\mu(E+\mu)} \frac{N_0 r_0{}^2}{r_1{}^2 - r_0{}^2} + \frac{\mu^2 - E^2}{E\mu(E+\mu)} \frac{N_0 r_1{}^2 r_0{}^2}{r_1{}^2 - r_0{}^2} \frac{1}{r^2}$$

$$(II_b) \;.\; N = -\frac{r_0{}^2(r^2 - r_1{}^2)}{r^2(r_1{}^2 - r_0{}^2)} N_0$$

$$(III_b) \;.\; T = \frac{r_0{}^2(r^2 + r_1{}^2)}{r^2(r_1{}^2 - r_0{}^2)} N_0$$

Dieser Fall soll nun näher untersucht werden.

Setzt man in (III_b) $r = r_0$, so erhält man die Spannung T_0, welche die innersten Zylinderfasern erleiden, als:

$$T_0 = \frac{r_0{}^2 + r_1{}^2}{r_1{}^2 - r_0{}^2} N_0$$

Eliminirt man mit Hülfe dieser Gleichung N_0 aus (III_b), so geht letztere Formel über in:

$$T = \frac{r_1{}^2}{r_1{}^2 + r_0{}^2}\left(1 + \frac{r_1{}^2}{r^2}\right) T_0$$

oder, wenn man zur Vereinfachung $r_1 : r_0 = n$ setzt, in

$$(III_c) \;.\;.\;.\; T = \frac{1}{1 + n^2}\left(1 + \frac{r_1{}^2}{r^2}\right) T_0$$

Der Widerstand, welchen das Rohr der Ausdehnung normal zu einem ebenen, längs der Achse gehenden Schnitte entgegensetzt, der mit W_1 bezeichnet und der wirkliche Widerstand genannt werden soll, wird offenbar ausgedrückt durch:

$$W_1 = 2\int_{r_0}^{r_1} \frac{T_0}{1 + n^2}\left(1 + \frac{r_1{}^2}{r^2}\right) dr$$

Verrichtet man die Integration, so erhält man:

$$W_1 = 2\, r_0\, T_0\, \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (IV_a)$$

Würde das Rohr der Ausdehnung in der oben erwähnten Richtung überall gleichmäßig widerstehen, so wäre die Kraft, die es bei einer Spannung T_0 entwickeln würde und die ich die Leistungsfähigkeit des Rohres nenne und mit W_2 bezeichne:

$$W_2 = 2\, r_0\, T_0\, (n - 1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (IV_b)$$

Das Verhältniß des Widerstandes, welchen ein homogenes Zylinderrohr, dessen Fasern im natürlichen Gleichgewichtszustande weder einer Spannung noch Pressung unterliegen, der Wirkung eines inneren Druckes entgegensetzt, zu der Leistung des Rohres, wenn es in allen Theilen gleichmäßig widerstehen würde, vorausgesetzt, daß in beiden Fällen die inneren Fasern gleich gespannt sind, ergiebt sich nun durch Division von IV_a durch IV_b als:

$$k = \frac{n + 1}{n^2 + 1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (V)$$

Wir wollen dieses Verhältniß die relative Leistungsfähigkeit des Rohres nennen. —

Aus (V) ergiebt sich nun:

die relative Leistungsfähigkeit eines homogenen Zylinders, dessen Theilchen ursprünglich keiner Anstrengung unterliegen, ist eine Funktion des Verhältnisses des innern zum äußern Radius, und nimmt mit dem Wachsen dieses Verhältnisses rasch ab. Sie ist dagegen unabhängig von der Rohrmaterie.

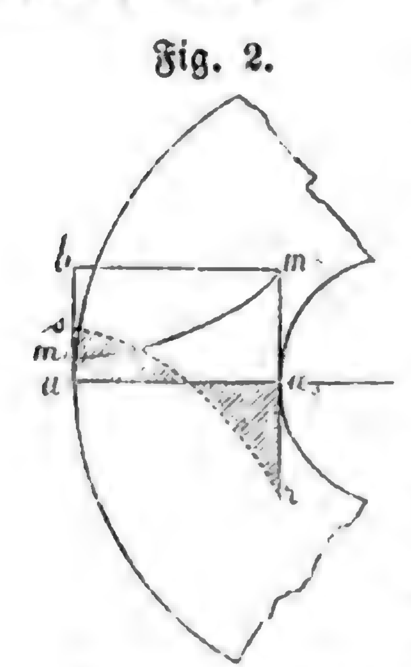
Während bei einem Rohre, für welches $n = 1{,}1$ ist, noch 0,95 der Leistungsfähigkeit desselben gewonnen wird, ist bei Verhältnissen, wie sie bei den meisten schwereren Gußeisengeschützen vorkommen, wo $n = 3$ genommen werden kann, $k = 0{,}4$; es wird also nicht einmal die Hälfte der wirklichen Leistungsfähigkeit benützt.

Daß ein ähnlich ungünstiges Verhältniß bei Ueberschreitung der Elastizitätsgrenze stattfindet, haben die Versuche, welche Oktober und November 1844 auf der South-Boston-Gießerei in Nordamerika, zur Erprobung der Festigkeit gußeiserner Geschütze durch Wasserdruck, ausgeführt wurden, zur Genüge gezeigt.

Der Grund des raschen Abnehmens der relativen Leistungsfähigkeit liegt in dem durch Gleichung (IV) klar dargestellten Abnehmen des Widerstandes der einzelnen Fasern von Innen nach Außen.

Das Diagramm Fig. 2 wird die eben erörterten Verhältnisse anschaulicher machen.

Fig. 2.



Diese Figur stellt einen Theil des zur Achse senkrechten Querschnittes eines Zylinders vor. Die Ordinaten der Kurve $m_0 m_1$ stellen die nach Gleichung IV konstruirten Spannungen jener Ringe dar, die durch den Fußpunkt dieser Ordinaten gehen. Die Fläche $m_0 m_1 a_0 a_1$ ist in diesem Fall offenbar dem wirklichen Rohrwiderstand, die Fläche $a_0 a_1 m_0 b$ der Leistungsfähigkeit des Rohres proportional. — Das Verhältniß beider Flächen drückt die relative Leistungsfähigkeit aus.

Aufgabe der künstlichen Metallkonstruktion ist es nun:

durch Verminderung des Widerstandsvermögens der äußern Fasern gegen den Zug, also durch Spannung derselben, eine Vermehrung des Widerstandsvermögens der innern Fasern gegen den Zug, also eine Zusammenpressung derselben hervorzubringen, derart, daß durch den innern Druck N_0 in allen Fasern gleichzeitig die höchste zulässige Spannung hervorgebracht, der wirkliche Rohrwiderstand also gleich der Leistungsfähigkeit des Rohres wird. Die relative Leistungsfähigkeit wird dann natürlich gleich Eins.

Die ursprüngliche Anstrengung in den aufeinanderfolgenden konzentrischen Schichten des Rohres muß also durch eine Kurve r s dargestellt werden können, in der die negativen Ordinaten Pressungen, die positiven Ordinaten Spannungen ausdrücken.

Die Ordinaten dieser Kurve sind bestimmt durch die Bedingung, daß im Momente der höchsten Spannung die Anstrengungen der Fasern, welche durch diese Ordinaten repräsentirt werden, die durch den innern Druck hervorgebrachten Spannungen in jeder Ringschicht zu

derselben Größe ergänzen, die gleich der als zulässig angenommenen Maximalspannung der Fasern ist.

Ich gehe nun zu den Mitteln über, die die Praxis bis jetzt gewählt hat, um den Forderungen der Theorie möglichst gerecht zu werden, und will die Gesetze derselben kurz entwickeln.

II.

Die nachfolgenden Betrachtungen haben den Weg zu zeigen, auf dem die Relationen gefunden werden können, welche zwischen den Größen bestehen, die bei den zu behandelnden Konstruktionen vorkommen. Der darin vorgezeichnete Gang bleibt im Allgemeinen gültig, mag es sich um Konstruktionen für konstanten, oder um solche für wechselnden Druck handeln, nur wären natürlich im letzteren Falle die Gleichungen I, II, III und die aus ihnen spezialisirten I_a rc. durch andere zu ersetzen.

In das Detail der Rechnung wird nirgends eingegangen, es sollen blos die Lineamente derselben festgestellt werden.

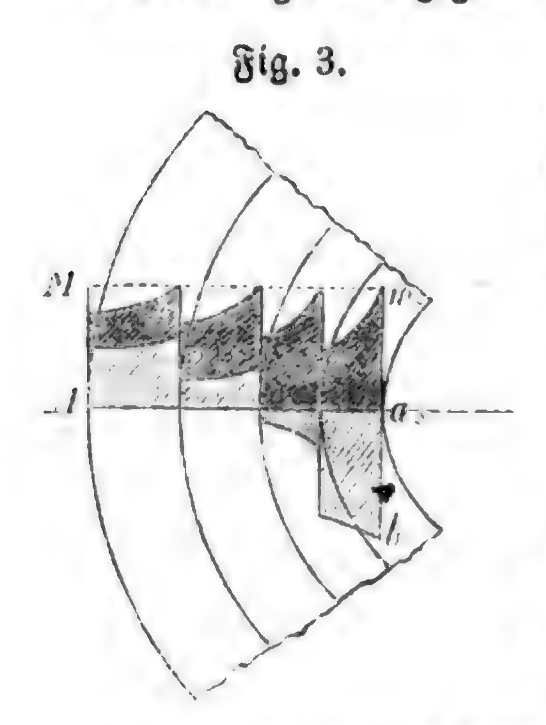
a. Die Reifen- (Röhren-) Konstruktion.

Preßt man über einen festen Zylinder einen zweiten, dessen innerer Durchmesser kleiner als der äußere des ersten ist, so wird der innere Zylinder zusammengepreßt, der äußere ausgedehnt. — Wird auf gleiche Art ein dritter Zylinder über den zweiten gebracht, so wird die Kompression des innersten Zylinders offenbar vermehrt, die Expansion des darauf folgenden vermindert, der äußerste Zylinder aber blos ausgedehnt werden rc.

Es ist direkt klar, daß auf diese Art bei entsprechender Regelung der Stärken und der Differenzen des innern und äußern Halbmessers aufeinander folgender Zylinder man es dahin bringen kann, daß die Anstrengungen aller innern Fasern der übereinander geschobenen Röhren dem allgemeinen Prinzipe der künstlichen Metallkonstruktion genügen. In den einzelnen Ringen selbst wird dann wohl nicht das Maximum der relativen Leistungsfähigkeit erreicht, der dadurch entstehende Verlust aber um so geringer sein, je größer unter sonst gleichen Umständen die Ringzahl, also je dünner dieselben werden.

Das Diagramm Fig. 3 wird diese Beziehungen versinnlichen.

Fig. 3.



Es ist ein Theil des Querschnittes eines aus 4 Röhren gleichen Materials zusammengesetzten Zylinders dargestellt. Die einfach schraffirten Flächen geben die Anstrengungen an, welchen das Rohr ursprünglich unterworfen sein muß, damit im Momente der höchsten Anspannung an allen inneren Fasern die höchste zulässige Ausdehnung $a_0\ m_0$ stattfinde. Die einfach und doppelt schraffirten Flächen zusammen geben die Wirkung des innern Druckes an.

Der über der Linie A a_0 liegende schraffirte Theil ist offenbar dem wirklichen Widerstande, das Rechteck A a_0 M m_0 der Leistungsfähigkeit des Rohres proportional.

Die Summe der Flächen 1, 2, 3, 4 giebt den Verlust an Leistungsfähigkeit an. Ihrer Verkleinerung durch Vermehrung der Ringzahl wird sehr bald durch praktische Gründe eine Grenze gesetzt. Mir ist wenigstens kein Beispiel bekannt, bei dem mit Vortheil auf den inneren Zentralzylinder mehr als 3 Ringschichten aufgezogen wurden. — (Die Armstrong-Geschütze haben bekanntlich 3 Ringschichten im Maximum, die stärksten Haswell'schen Pressen haben deren zwei 2c.)

Die allgemeinste Aufgabe, die die Röhrenkonstruktion der Theorie stellt, ist nun folgende:

Zu konstruiren ein Zylinder von gegebener Lichtweite, der einem bestimmten innern Drucke widerstehen soll. Der Zylinder hat zu bestehen aus einer Zentralröhre und einer bestimmten Zahl darüber gepreßter Ringschichten oder Röhren. Das Material der Ringschichten ist verschieden von dem der Zentralröhre.

Zu bestimmen sind: 1. Die Stärken der Zentralröhre und der einzelnen Ringschichten. 2. Die Differenzen, welche zwischen den äußern und innern Radien aufeinander folgender Röhren im neutralen Zustande der-

selben nothwendig sind, um der Forderung der Theorie für die innern Fasern der Zentralröhre und der Ringschichten zu genügen.

Bezeichnungen.

E^1 Elastizitätsmodul der Zentralröhre.

E'' Elastizitätsmodul der Ringschichten.

P^1 höchste zulässige Spannung in der Zentralröhre.

P'' höchste zulässige Spannung in den Ringschichten.

D_0 (D_p) Stärke der Zentralröhre (der p. Ringschichte).

d_0 Differenz zwischen dem äußern Halbmesser der Zentralröhre und dem innern der 1. Ringschicht in neutralem Zustande derselben.

d_p die analoge Größe bezüglich der p. und (p + 1). Ringschicht.

$\mathfrak{T}_0$ Anstrengung der innersten Fasern der Zentralröhre vor der Wirkung des inneren Druckes.

$\mathfrak{T}_p$ der gleiche Werth in der p. Ringschicht.

Alle anderen Größen behalten die ihnen in den Formeln I_a 2c. gegebenen Zeichen, nur erhalten sie sämmtlich noch einen Zeiger, der angiebt, auf welche Ringschicht dieselben bezogen sind. Ist der zweite Zeiger „0", so gehört die betreffende Größe der Zentralröhre an. — (Also z. B. $r_{0,p}$ = innerer Halbmesser der p. Ringschicht 2c.)

Ich will nun zur Skizzirung der Lösung der oben gestellten Aufgabe übergehen.

Die Bedingung, daß für alle innern Fasern der Zentralröhre und der Ringschichten dem allgemeinen Prinzip der künstlichen Metallkonstruktion genügt sein soll, giebt direkt die Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned}\mathfrak{T}_0 &= P^1 - T_{0,0}\\ \mathfrak{T}_p &= P'' - T_{0,p}\end{aligned}\right\} \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots \quad (\alpha)$$

Es handelt sich nun zunächst darum, die Größen $T_{0,0}$ und $T_{0,p}$ aus diesen Gleichungen zu eliminiren. Zu dem Werthe dieser Größen gelangt man auf folgende Weise:

Man denke sich den fertigen Zylinder in dem durch die Wirkung des innern Druckes hervorgerufenen Gleichgewichtszustand in 2 Theile getheilt, deren erster die Zentralröhre ist, während der zweite aus sämmtlichen Ringschichten besteht.

Der Gleichgewichtszustand jedes dieser Theile für sich könnte nun nach den Formeln I_a 2c. beurtheilt und daher auch die Werthe $T_{0,0}$

und $T_{0,p}$ angegeben werden, wenn die Werthe $N_{0,1}$ und $N_{1,0}$, die offenbar wegen der Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung dieselbe Größe haben müssen, bekannt wären.

Diese Werthe ergeben sich aber durch die Bedingung, daß der äußere Halbmesser der Zentralröhre und der innere der ersten Ringschicht um gleich viel verlängert werden müssen, daß also $\lambda_{0,1} = \lambda_{1,0}$ sein muß.

Setzt man die auf diese Art leicht zu erhaltenden Werthe von $T_{0,0}$ und $T_{0,p}$ in die Gleichungen (α) ein, so wird der rechte Theil derselben offenbar nur mehr eine Funktion der zu bestimmenden Größen D sein.

Es sind nun noch die linken Theile dieser Gleichungen als Funktionen derselben Größen und der Werthe d auszudrücken.

Man erhält diese Werthe von $\mathfrak{T}_0$ und $\mathfrak{T}_p$ leicht, wenn man die Art und Weise betrachtet, wie die Anstrengungen, welche durch diese Größen ausgedrückt sind, hervorgebracht werden.

Durch das Aufbringen der r. Röhre über die (r — 1)te, wird in den innersten Fasern der Zentralröhre eine Veränderung der schon bestehenden Anstrengung hervorgebracht, die mit $t_{0,0}^{(r)}$ bezeichnet werden soll. Ein Gleiches findet bezüglich der innersten Fasern der p. Ringschicht statt, und es soll $t_{0,p}^{(r-p+1)}$ die betreffende Veränderung bezeichnen. Endlich werden die innersten Fasern der r. Ringschicht selbst durch das Aufziehen in eine Spannung versetzt, die ich $t_{0,r}^{(1)}$ benennen will.

Nun ist $\mathfrak{T}_0$ nichts anders als die Summe aller der einzelnen Anstrengungen, die durch sämmtliche Ringe in der Zentralröhre hervorgerufen werden, $\mathfrak{T}_p$ desgleichen die Summe der Anstrengungen, die in der p. Ringschicht durch ihr eigenes Aufpressen und das der folgenden Ringschichten erzeugt werden.

Es müssen also die Gleichungen bestehen:

$$\left.\begin{aligned} \mathfrak{T}_0 &= t^{(1)}_{0,0} + [illegible] + \ldots + t_{0,0}^{(p)} + \ldots + t_{0,0}^{(n)} \\ \mathfrak{T}_p &= [illegible] + \ldots + t_{0,p}^{(r-p+1)} + \ldots + t_{0,p}^{(n+p-1)} \end{aligned}\right\} \ldots (\beta)$$

Digitized by Google

Man hat jetzt die im rechten Theile dieser Gleichungen befindlichen Größen zu bestimmen, und dann aus diesen Gleichungen zu eliminiren. Die Auffindung der t-Werthe geschieht nun auf folgendem Wege:

Man denke sich eben die r. Ringschicht aufgetrieben.

Würde man die Normaldrucke kennen, die durch dieses Auftreiben zwischen der Zentralröhre und der 1. Ringschicht, dann zwischen der (r — 1). und der r. Ringschicht entstehen, so könnte man den Gleichgewichtszustand der Zentralröhre, des Zylinders, der aus den (r — 1) ersten Ringschichten gebildet wird, und der r. Ringschicht getrennt betrachten, und die Größen $t^{(r)}_{0,0}$, $t^{(r-p-1)}_{0,p}$ und $t^{(1)}_{0,r}$ mit Hülfe der entwickelten Formeln I_a 2c. angeben. Durch einfaches Versetzen der Zeiger erhielte man dann alle andern t-Werthe.

Diese Normaldrücke ergaben sich aber durch die folgenden Bedingungen, die, wie eine leichte Ueberlegung zeigt, jedenfalls stattfinden müßen:

1. Die Längenveränderungen des äußern Halbmessers der Zentralröhre und des innern der ersten Ringschicht, die durch das Aufpressen der r. Ringschicht hervorgebracht werden, müßen einander gleich sein.
2. Die Summe der Veränderungen, die der innere Halbmesser der r. Ringschicht und der äußere der (r — 1)ten durch das Auftreiben der erstern erleiden, muß gleich sein der Differenz dieser Halbmesser im neutralen Zustande der betreffenden Ringe, also gleich d_r.

Auf diese Art erhält man die rechten Theile der Gleichungen (β) als Funktionen von d und D.

Durch Gleichsetzung der rechten Theile von (α) und (β) ergeben sich nun $n + 1$ Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen d und D.

Da die Anzahl der Letzteren $2n + 1$ ist, so wären vom rein theoretischen Standpunkte aus n dieser Werthe beliebig wählbar. Praktische Bedingungen der verschiedensten Art führen aber meist zu ganz bestimmten Werthen derselben.

So wird gewöhnlich mit der Zentralröhre ein fester Boden verbunden und hierdurch die Bedingung hervorgerufen, daß dieselbe einem

Abreißen in einer Ebene normal zur Zylinderachse einen bestimmten Widerstand entgegensetze. Damit ist schon das Minimum der Stärke der Zentralröhre fixirt. Eine sehr wichtige, bisher wenig beachtete Bedingung ist ferner, daß die Werthe von T_0 und T_n immer um eine gewisse, durch die Erfahrung für die verschiedenen Anwendungen näher zu bestimmende Größe unter der Elastizitätsgrenze für die Zusammendrückung, beziehungsweise Ausdehnung bleiben, da dadurch allein eine genügende Stabilität der künstlich hervorgerufenen Anstrengung möglich wird*).

Technische und physikalische Gründe setzen weiter für die Werthe von d ein Maximum fest, über das ohne Nachtheil gleichfalls nicht hinausgegangen werden darf u. s. f.

Wir können diesen Gegenstand hier ohne Entwickelung der angedeuteten Rechnungen und Uebergang auf konkrete Fälle nicht gut weiter verfolgen, und ich gehe deshalb zu der 2. Hauptmethode über, die Forderung der Theorie zu realisiren.

b. Die Longridge'sche Drathkonstruktion.

Durch die beschränkte Zahl von Röhren (Reifenschichten), die bei der früheren Konstruktionsmethode durch praktische Rücksichten bedingt ist, tritt bei starken Röhren noch immer ein bedeutender Effektverlust ein. Die Longridge'sche Drathumwickelung, ganz auf den früheren Prinzipien ruhend, will nun, indem sie die Zahl der Ringschichten gleichsam beliebig groß zu machen gestattet, ein beliebiges Herabsetzen dieses Effektverlustes ermöglichen.

Bekanntlich wird bei dieser Konstruktion um ein festes Zentralrohr Eisen- oder Stahldrath unter einer derart regulirten Spannung umgewunden, daß die dadurch in den innern Fasern der Zentralröhre und in den einzelnen Drathschichten erzeugten Anstrengungen wieder dem Grundprinzipe der künstlichen Metallkonstruktionen genügen.

Man kann die Anstrengung aller Fasern einer Drathschicht wegen der geringen Stärke der letztern als gleich groß annehmen.

*) Dieser wichtigen Forderung ist z. B. bei den Whitworth-Geschützen gar nicht Rechnung getragen. Alle Röhren werden bei denselben bekanntlich mit der größten Spannung, die sie aushalten können, aufgepreßt. Der Nachtheil hiervon wird sich nach längerem Gebrauche dieser Geschütze jedenfalls zeigen.

Die Aufgabe, die hier zu lösen kommt, ist gewöhnlich in folgender Form gestellt:

Gegeben: Die Stärke des Zentralzylinders (meist das praktisch noch anwendbare Minimum) und die Stärke des Drathes; zu bestimmen: die Anzahl der Drathschichten und die Spannung, unter der jede derselben aufzuwinden ist.

Bezeichnungen.

Alle früheren Bezeichnungen sollen beibehalten werden, nur daß natürlich alles, was dort der p. Reifenschicht gilt, hier auf die p. Drathschicht zu beziehen ist. Sämmtliche D_p-Werthe werden hier offenbar gleich D_1. Die Werthe $T_{0,p}$, $\mathfrak{T}_{0,p}$ gelten hier nicht nur für die innersten Fasern jeder Drathschicht, sondern mit hinlänglicher Schärfe für diese überhaupt.

S_p bezeichne endlich die zu suchende Spannung der p. Drathschicht während ihrer Aufwickelung.

Ich will nun wieder in Kurzem den Weg zeigen, auf dem die unbekannten Größen S und n gefunden werden können.

Vor Allem ist klar, daß die für den früheren Fall aufgestellten Formeln (α) auch hier gelten müssen.

Die Bestimmung und Elimination derselben ist ganz so wie dort vorzunehmen. Man erhält dadurch

$$\left.\begin{aligned}\mathfrak{T}_0 &= \varphi_0^{(n)}\\ \mathfrak{T}_p &= \varphi_p^{(n)}\end{aligned}\right\} \dots\dots\dots\dots\dots (\alpha_1)$$

in welchen Gleichungen $\varphi_0^{(n)}$ und $\varphi_p^{(n)}$ bekannte Funktionen der Unbekannten n darstellen.

Ebenso müssen, wie es sich leicht ergiebt, für die Größen $\mathfrak{T}_0$ und $\mathfrak{T}_p$ die Gleichungen (β) bestehen.

Es handelt sich nun wieder zunächst um die Bestimmung der im rechten Theile dieser Gleichungen vorkommenden Werthe von t.

Die durch das Aufziehen der r. Drathschicht hervorgebrachten Anstrengungen wären mit Hülfe der Formel II_a wieder direkt anzugeben, wenn man den Normaldruck kennen würde, den diese Schicht zwischen sich und der (r — 1)ten Drathlage, und jenen, den sie zwischen dem

Zentralzylinder und der ersten Drathschichte erzeugt. Die erste dieser Größen $n_{0,r} = n_{r-1,0}$ ergiebt sich unmittelbar, wenn man bedenkt, daß sie der Spannung S_r jedes Elementes der r. Drathlage das Gleichgewicht zu halten hat, als:

$$n_{0,r} = \frac{D_1}{r_{0,0} + (r-1) D_1} S_r$$

Der Werth von $n_{0,1} = n_{1,0}$ aber ergiebt sich auf analoge Art wie bei der Reifenkonstruktion durch die Bedingung, daß die durch die Spannung der r. Drathlage hervorgebrachte Verkürzung des äußern Halbmessers der Zentralröhre gleich jener des innern Halbmessers der darüber befindlichen Schicht sein muß.

Man erhält nun durch Substitution der so erhaltenen t-Werthe in die Gleichungen (β) die rechten Theile derselben als Funktionen von S und n, und setzt man dieselben den entsprechenden rechten Theilen von (α_1) gleich, so erhält man $n + 1$ Gleichungen zur Bestimmung der $n + 1$ unbekannten Größen S und n.

Diese Gleichungen sind nicht unmittelbar auflösbar, da ihre Anzahl mit unter den Unbekannten erscheint.

Es läßt sich aber leicht irgend eine dieser Gleichungen durch eine andere ersetzen, in der nur n als Unbekannte enthalten ist, daher bestimmt werden kann.

Betrachtet man z. B. den Theil des fertigen Zylinders, der aus den Drathhüllen besteht, so widersteht derselbe der Ausdehnung normal zu einer durch die Achse gehenden Ebene, während der Wirkung des innern Druckes mit der Kraft $2 P''. n D_1$. Dieser Widerstand muß im Gleichgewicht gehalten werden durch den Druck, den die auf die innere Wand der ersten Drathschicht wirkenden Normalkräfte $N_{1,0}$ parallel zu diesem Widerstande ausüben. Dieser Druck ist aber, wie man unmittelbar findet, $2 r_{0,1} N_{1,0}$. Da $N_{1,0} = N_{0,1}$ gleich Anfang, bei Bestimmung der Größen T als Funktion von n gefunden wird, so giebt die Gleichung

$$2 r_{0,1} N_{1,0} = 2 P''. n D_1$$

den Werth von n. Die Werthe von S ergeben sich dann aus den schon erwähnten Gleichungen, die aus (α_1) und (β) erhalten wurden. Man sieht also, daß hier alle unbekannten Größen als ganz bestimmte

Funktionen der gegebenen Werthe resultiren. Da aber auch hier die schon bei der Reifenkonstruktion erwähnte Beschränkung der Werthe T_0 und T_p beobachtet werden muß, so ist klar, daß nicht für alle Verhältnisse der gegebenen Größen die gestellte Aufgabe vollkommen gelöst werden kann. Es giebt in solchen Fällen verschiedene Auskunftsmittel, in die wir hier aber nicht näher eingehen können.

In vielen Fällen wird man statt des Drathes mit Vortheil Blechstreifen verwenden können*).

c. Die Rodman'sche Abkühlungsmethode.

Diese Methode ist die einzige, bei der ein durchaus stetiger Uebergang der in den einzelnen Fasern herrschenden Anstrengungen hervorgebracht wird. Aber eben hier fehlen auch alle theoretischen Anhaltspunkte, die zu einer auch nur annähernd richtigen Schätzung der Stärkeverhältnisse der auf diese Art erzeugten Rohre führen könnten.

Versuchsresultate für ruhigen Druck fehlen noch gänzlich. Für den Widerstand gegen Pulverexplosion ist wohl der Vorzug dieser Konstruktion durch die nordamerikanischen Experimente auf das Klarste erwiesen, aber halbwegs scharfe Zahlenverhältnisse lassen sich daraus auch nicht folgern. Ein näheres Eingehen in diese Methode wäre hier nicht gerechtfertigt.

Schlußbemerkungen.

Ich will hier noch einige Worte über die Festigkeitsverhältnisse von Geschützrohren beifügen, die mir um so nöthiger scheinen, als dieser Gegenstand in fast allen ihn behandelnden Aufsätzen und Broschüren und selbst noch in den neuesten mir bekannten Lehrbüchern der Artillerie-Technik unrichtig aufgefaßt ist.

Die mechanische Wirkung der Pulverexplosion auf die Rohrwände kann mit genügender Schärfe als die eines gleichförmig vertheilten Normaldruckes angesehen werden, der von Null in für uns unvorstellbar kurzer Zeit zu der Stärke von einigen Tausend Atmosphären

---

*) Da durch die Drathumwickelungen kein kontinuirliches Ganze gebildet wird, so ist bei dieser Konstruktionsmethode der in die Rechnung einzuführende Sicherheits-Koeffizient etwas zu vermehren.

wächst, um dann sehr rasch wieder auf Null herabzusinken. Die ganze Dauer dieser Wirkung beträgt einige Hundertstel Sekunden.

Die Wirkung dieses rasch wechselnden Druckes ist nun keineswegs wie die einer konstanten ruhigen Kraft, eine bloße Ausdehnung und Zusammenpressung der einzelnen Moleküle nach verschiedener Richtung, sondern sie besteht gleichzeitig in einer Bewegung dieser Moleküle längs ihrer Radien.

Betrachtet man näher die Art, wie diese Bewegung erzeugt wird, und die Widerstände, welche ihr entgegenstehen, so wird man leicht die Richtigkeit der folgenden Sätze einsehen:

1. Die Normaldrücke zwischen den innersten Schichten eines homogenen Zylinderrohres, welche durch die Explosion einer in selbem befindlichen Pulvermenge entstehen, sind bedeutend kleiner als jene, welche durch die Wirkung eines ruhigen inneren Druckes hervorgebracht werden, der dieselbe Größe hat, wie die durch die Explosion erzeugte Maximalspannung.
2. Bezüglich der Tangentialspannungen der innersten Schichten findet das umgekehrte Verhältniß statt. — Sie sind im ersten Falle weit kleiner als im zweiten.
3. Die Abnahme der Wirkungen auf die einzelnen Moleküle von Innen nach Außen ist bei der Wirkung der Explosion viel rascher, als bei jener eines ruhigen Druckes.

Während daher bei einem Zylinderrohre, das der Wirkung eines ruhigen Druckes unterworfen ist, bezüglich der Festigkeit des Rohres nur die Tangentialspannungen in Betracht zu ziehen sind, treten bei Explosionen die Normalwirkungen wieder mehr in den Vordergrund, und es können in letzterem Falle Funktionen zwischen Zeit und Momentankraft stattfinden, bei denen die Festigkeitsgrenze gegen das Zerdrücken viel früher erreicht wird, als jene gegen das Zerreißen.

Bei einem Zylinderrohre, dessen innere Fläche einer permanenten Kraft ausgesetzt ist, findet also die Zerstörung der innern Schichten immer durch Zerreißen statt,

während bei rasch wechselndem Drucke diese auch durch Zerdrücken hervorgebracht werden kann.

Aus den Zuständen und Relationen für ruhigen Druck darf also kein Rückschluß auf Explosionswirkungen gemacht werden, ganz abgesehen von dem Umstande, daß bei letzteren überdies noch fast immer momentan die Elastizitätsgrenze überschritten wird.

Aus dem Umstande, daß ruhiger Druck von 1000 Atmosphären das stärkste Gußeisenrohr, bei etwas über 2000 Atmosphären aber jedes Rohr aus Geschützbronze sprengt, kann, wenn man mit Herrn Scheffler annimmt, daß beim Feuern mit Kanonen Pressungen von 1000 bis 2000 Atmosphären vorkommen, keineswegs wie er es thut*), geschlossen werden, „daß sich dabei das Kanonengut nahe an der Grenze seiner Festigkeit befinde, und daß diese Grenze bei gußeisernen Kanonen häufig überschritten werde."

Dieser Schluß ist ebenso falsch wie die gleich darauf folgenden Bemerkungen über die Verhältnisse, in denen die Maximalgewichte der Geschosse von Rohren verschiedenen Materials zu stehen haben.

Ganz abgesehen von theoretischen Erwägungen zeigt die Unrichtigkeit solcher Rückschlüsse die Thatsache, daß die Gasspannungen in Geschützen, wie die letzten Rodman'schen Versuche es wieder darthun, oft über 6000 Atmosphären betragen.

Bei Geschützrohren, die aus mehreren konzentrischen Theilen bestehen, ist besondere Aufmerksamkeit dem Umstande zu schenken, daß, wenn von zwei getrennten Körpern, seien sie noch so fest auf einander gepreßt, der eine der direkten Wirkung eines Stoßes ausgesetzt wird, ein bedeutend größerer Theil der lebendigen Kraft des Stoßes auf Molekularveränderungen in diesem direkt getroffenen Körper verwandt wird, als wenn er mit dem zweiten Körper aus einem Stücke bestehen würde.

Deutlich haben dies die verschiedenen Versuche mit bereiften Geschützen gezeigt. Der Gußeisenkern war in vielen Fällen zerstört, ohne daß die darüber befindlichen Ringschichten die geringste wahrnehmbare Veränderung erlitten hätten. Bei derartigen Versuchen in Italien 1859 zeigte sich das Eisen des zersprungenen Kernes nach allen Rich-

*) In der schon einmal zitirten Broschüre.

tungen von feinen Sprüngen und Höhlungen durchsetzt, die sich aber nirgends in den aufgezogenen Puddelstahlreifen fortsetzten.

Von der gleichmäßigen Uebertragung des Druckes von Schicht zu Schicht, wie sie bei der Theorie der Wirkung einer konstanten Kraft vorausgesetzt werden kann, ist also bei bereiften Geschützen keine Rede, und wenn daher Artillerie-Capitain Zanolini in seiner Broschüre „**Della resistenza dei cilindri cavi etc. 1862**“ die Resultate der Barlow'schen Formel durch Einführung eines Erfahrungs-Koeffizienten zur Stärkebestimmung solcher Geschütze brauchbar gemacht zu haben glaubt, so zeigt dies eben keine tiefe Einsicht in das Wesen der bedingenden Erscheinungen.

Reifliches Nachdenken und vielseitiges Studium haben mich zu der Ueberzeugung geführt, daß eine auch nur beiläufig richtige theoretische Bestimmung der Stärken von Geschützrohren bei der Quantität und Qualität der Versuchsdaten, wie sie jetzt vorliegen, kaum möglich ist.

Die bis jetzt gebräuchlichen, dahin abzielenden mathematischen Spekulationen, diese ewig wiederkehrende Ableitung der Brix'schen und Barlow'schen Formel und deren verkehrte Anwendung, wie sie sich noch in den neuesten Lehrbüchern des Artilleriewissens vorfinden*), gehören in das Gebiet einer höchst überflüssigen und selbst schädlichen analytischen Spielerei und sollten doch endlich einmal verschwinden.

Ich läugne damit keineswegs den Werth rationeller theoretischer Betrachtungen in diesem Gebiete, denn sie tragen bedeutend mit bei zur Ausbildung jenes richtigen, sogenannten praktischen Gefühles, das an theoretischem Studium und durch vielseitige Erfahrungen entwickelt, gegenwärtig allein die Berechtigung zur Entscheidung in vielen technischen Fragen verleiht.

Krems im Dezember 1864. Isidor Trauzl,

Lieut. in der k. k. österreich. Genie-Waffe.

---

*) So in dem eben erscheinenden Werke: „Die Artillerie-Schule, Lehrbuch der gesammten Artillerie-Wissenschaft von J. Bastien, Artillerie-Hauptmann. Prag 1865.“ 2c.

XIV.

Ansichten über die Lagerung der Streitmittel in einer Festung.

Die Verkehrs-Mittel der Neuzeit (Eisenbahnen, Dampfschiffe, Telegraphen) begünstigen den Feind ungemein. Einmal gestatten sie demselben in früher nicht geahnter Zeitkürze vor unseren Festungen zu erscheinen und bei dem Eintreffen gleich soviel Truppen und Geschütze mitzubringen, um die Einschließung auszuführen, die Festung somit von ihren Ressourcen abzusperren und sie demnächst zu belagern. —

Demnächst aber bieten die neuen Verkehrsmittel dem Feinde den großen Vortheil, den Abgang an Truppen und Streitmitteln mit Leichtigkeit jeder Zeit zu ersetzen. —

Für die Festungen resultirt hieraus: während des Friedens möglichst vertheidigungsbereit zu sein, um die Bewaffnung gegen den gewaltsamen Angriff in der möglichst kürzesten Frist ausführen zu können, demnächst auch alle Streitmittel zur Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff in der Art geordnet und gelagert zu haben, daß ihre Verwendung ohne Behinderung, ohne Aufenthalt und ohne Aufwand bedeutender Arbeitskräfte einzutreten vermag. —

Es kommt daher darauf an, alle Streitmittel einer Festung diesen Anforderungen gemäß schon im Frieden geordnet zu lagern. —

I. Jede Festung ist nun zuvörderst ausgerüstet mit den Streitmitteln zur eigenen Vertheidigung.

II. Demnächst befinden sich in einigen größeren Waffenplätzen diejenigen Streitmittel, welche den Belagerungs-Train des Heeres bilden.

III. Während des Friedens lagert ferner das Material der Feld-Truppen in den Festungen.

IV. Hierzu treten das Pulver, die Pulver-Munition und die Zündungen, welche für alle Waffen der voraufgeführten Streitmittel in den Festungen aufbewahrt werden müssen. —

I. Lagerung des Defensions-Materials oder der Streitmittel zur eigenen Vertheidigung der Festung, als auch für zur Festung gehörige Forts mit selbstständiger Vertheidigung.

Für die Lagerung des Defensions-Materials gilt nun der allgemeine Grundsatz:

„Alle Streitmittel zur Vertheidigung der Haupt-Festung, wie auch der detachirten Forts, möglichst nahe bei denjenigen Orten während des Friedens verwahrsam niederzulegen, an welchen sie bei der Armirung des Platzes in Gebrauch kommen."

Die ganze Menge der Streitmittel zur Vertheidigung einer Festung zerfällt nun bekanntlich in folgende Haupt-Kategorien:

A. In die Dotirung gegen den gewaltsamen Angriff;

B. In die Dotirung gegen den förmlichen Angriff.

C. Die Streitmittel für die Infanterie- und Kavallerie-Truppen wie für die Pioniere der Festung.

Hierzu treten noch gewissermaßen als ein Aggregat des Defensions-Materials:

D. Die im Platze über die eigentliche Dotirung vorhandenen Streitmittel, welche keine besondere Bestimmung haben und deshalb als „disponible" bezeichnet werden.

E. Das Material der Festungs-Exerzier-Artillerie.

A. Lagerung der Streitmittel zur Bewaffnung einer Festung gegen den gewaltsamen Angriff.

Damit die Bewaffnung gegen den gewaltsamen Angriff in möglichst kürzester Zeit und mit Aufwand der geringsten Arbeitskraft ausführbar wird, ist es unerläßlich, den militairischen Grundsatz in vollem Maße während des Friedens durchzuführen:

„Daß die Streitmittel dieser Dotirungs-Klasse zunächst des Ortes ihrer kriegerischen Verwendung untergebracht werden."

Die Streitmittel dieser Dotirungs-Klasse kommen aber zur Anwendung: entweder in defensiblen Gebäuden oder auf den offenen Wallgängen hinter Brustwehren resp. auf dem Bau-Horizont oder der Grabensohle hinter krenelirten Mauern. —

a. Lagerung solcher Streitmittel gegen den gewaltsamen Angriff, welche bei der Armirung ihre Aufstellung in defensiblen Gebäuden erhalten müssen. —

Zu den defensiblen Gebäuden einer Befestigung gehören in älteren Befestigungen die kasemattirten Flanken und Geschütz-Kasematten; in neueren Befestigungen die Graben-Kaponieren, die Graben- oder Revers-Batterien, die Kehl-Kaponieren, die Mörser-Batterien, die Reduits, die Thor-Kasematten, die massiven Blockhäuser und die Defensions-Kasernen.

Wenn dergleichen defensible Räume daher auch während des Friedens als Kasernement oder zur Unterbringung von Vorräthen und Utensilien Seitens der Garnison-Verwaltung, Seitens der Fortifikation oder anderer Festungs-Lokal-Behörden benutzt werden: so folgt doch ganz naturgemäß, daß in jedem dieser Defensiv-Räume während des Friedens so viel an Lokalen (Blöcken) zur Lagerung der defensorischen Streitmittel hergegeben werden muß, als erforderlich wird, um die artilleristische Bewaffnung des betreffenden Defensiv-Gebäudes übersichtlich und geordnet in demselben zu lagern. —

Es gilt dies vorzugsweise für alle Defensions-Räume, welche Flanken-Geschütze und solche Geschütze bei der Armirung erhalten müssen, welche Eingänge (Brücken, Dämme, Straßen, Sortis, Batardeaux 2c.) bestreichen; um so mehr, als dergleichen Geschütze (nach dem Schlußsatz des Punkts 3 im §. 589 auf Seite 296 der Dienstvorschrift für die Unteroffiziere der Königlich Preußischen Artillerie vom Jahre 1858) bei der Armirung gegen den gewaltsamen Angriff zuerst, also vor allen anderen Geschützen dieser Dotirungs-Klasse aufgestellt und gefechtsbereit gemacht werden müssen. —

Damit nun die Lagerung dieser Streitmittel die ungehinderte und sofortige Armirung befördert, ist es nothwendig:

1. die untergebrachten Geschütze völlig fahrbar und gebrauchsfähig aufzubewahren.

Bei dem Material der Feld-Artillerie können die Lünsen, Röhr- und Stoßscheiben der Laffeten, Protzen und Wagen allenfalls abgesondert unter Verschluß aufbewahrt und das Herabrollen der Räder von den Achsschenkeln durch vorgesteckte Holzpflöcke durchgeführt werden, weil jede Feld-Batterie und jede Munitions-Kolonne einen eigenen Kapitaind'armes besitzt, und weil die Lünsen, Röhr- und Stoßscheiben aller Fahrzeuge der Feld-Artillerie nur von einer Gattung sind.

Dagegen haben die Lünsen, Röhr- und Stoßscheiben der Laffeten, Protzen, Karren und Fahrzeuge der Defensions-Artillerie nicht allein die verschiedensten Abmessungen, sondern auch die allerverschiedensten Formen da das Material der Defensions-Artillerie nicht allein die verschiedenen Konstruktionen des preußischen Artillerie-Materials, sondern auch noch immer einige Exemplare fremdherrlicher Geschütze und Fahrzeuge enthält.

Ueberdies hat ein jeder Zeug-Sergeant dieses komplizirte Material in mehreren Lokalen und in großer Anzahl zu beaufsichtigen. —

Würden daher Lünsen, Stoß- und Röhrscheiben abgesondert unter Verschluß aufbewahrt: so müßte das je nach der Eigenthümlichkeit des Materials in jedem Lokal in mehreren etikettirten Kasten geschehen, was an sich schon die Verwaltung erschweren und die ohnehin zahlreichen Verschlüsse vermehren würde. —

Sollen dann die Geschütze und Wagen für Festungs-Manöver, Translokation oder Armirung oder gar bei ausbrechendem Feuer mit Lünsen, Stoß- und Röhrscheiben versehen werden: so entsteht eine nicht unbedeutende Arbeit, bei welcher Verwechselungen und Irrthümer resp. Verluste nicht ausbleiben.

Ueberdies gehen die hölzernen Lünsen schon theilweise verloren oder werden zerbrochen, sobald die Geschütze rc. zu einem Festungs-Manöver gebraucht werden und bei der Armirung kommen sie in allen Festungen abhanden, weil sie als werthlose Holzstückchen nicht mehr beachtet werden.

Es ist daher geboten, die sämmtlichen Achsen mit den zugehörigen Lünsen, Röhr- und Stoßscheiben zu versehen und die Sperr-Riemen in den Lünsen einzuziehen.

Es ergiebt sich aus dieser Anordnung überdies der Vortheil, schon bei dem Durchgehen des Lokals die Ueberzeugung zu gewinnen, daß die Lünsen ꝛc. vorhanden sind und passen. —

Da nun die Feld-Reserve mit dem Defensions-Material in demselben Lokal und unter Aufsicht desselben Zeugsergeanten steht: so erscheint diese Maßregel auch für die Laffeten und Fahrzeuge der Feld-Reserve geboten. —

Um die sofortige Gebrauchsfähigkeit der Geschütze herbeizuführen, ist es überdies geboten:

daß die Splinte eingesteckt sind, damit man sich überzeugt, daß sie willig durch die Oeffnung gehen, z. B. bei den Pfanndeckeln, bei denen auf diese Weise nebenbei ermittelt wird, daß die Oberpfannen bei eingestecktem Splinte vollständig auf die Unterpfannen anschließen resp. passen;

daß die Schlüsselbolzen eingesteckt sind, damit man sich überzeugt, daß sie passen und ihr Bart noch vorhanden ist;

daß die Kurbelketten eingehängt sind, um sich zu überzeugen, daß der Ring der Kette auf den Kurbelarm paßt;

daß bei den Keil-Richtmaschinen die Kette in den Haken des Richtkissens eingehakt ist, damit man sich in dunkeln Lokalen überzeugt, ob der Haken auch vorhanden ist;

daß die Steuerketten mit ihren Haken in den Sperr-Ring des Zughakens eingehakt sind, weil man nur auf diese Weise beide Steuerketten sehen resp. von ihrem Vorhandensein sich überzeugen kann;

daß die Schließketten eingehängt und mit Schließhaken versehen sind;

daß die Scheerbolzen durch die Scheere gesteckt und die Muttern aufgeschraubt sind, auch wenn die Deichsel lose besonders aufbewahrt wird. — Auf diese Weise überzeugt man sich, daß Bolzen und Muttern vorhanden und Letztere auf Erstere passen;

daß die Protzketten über die Protz-Arme resp. über die Brackenstange gelegt resp. gehängt sind, wo sie — wie bei Wallprotzen — einen Haken hat, damit man sich von dem Vorhandensein der Protzketten sofort überzeugen kann;

daß alle Muttern fest angezogen sind;

daß alle Ueberwürfe der Protz-, Wagen-, Laffeten- und Zubehör-Kasten durch den Vor-Reiber geschlossen sind, damit sich der Kasten-Deckel nicht werfen kann. — Sind keine Vor-Reiber vorhanden, wie bei den Wallkasten, so muß ein abgepaßtes Holzstück über den Ueberwurf durch die Kramme gesteckt werden;

daß die Aufsätze der Geschütz-Röhre und die Richtmaschinen gangbar und die Stellschrauben eingeschraubt sind. — Der Druck des Bodenstücks auf die Richtmaschine wird aufgehoben, indem eine Holz-Latte unter das Bodenstück quer über die Laffetenwände gelegt wird.

2) Diese Geschütze daher mit Zubehör, Tauwerk, mit allen Ersatz- und Vorraths-Stücken, wie mit dem nöthigen Bettungs-Material zu versehen;

3) zu diesen Geschützen, sofern sie glatte Röhre haben, auch diejenige Eisen-Munition hinzuzufügen, welche zu ihrer Dotirung gehört oder mindestens zu ihrer ersten Ausrüstung mit Munition zählt. Es werden das vornehmlich Kartätsch-Büchsen und Kugeln sein: so daß bei der Armirung nur die Spiegel-Kartuschen noch aufzubinden und die Zündungen noch hinzusenden bleiben.

Die Lagerung dieser Streitmittel gegen den gewaltsamen Angriff in den betreffenden defensiblen Räumen bietet überdies den Vortheil, in den Zeug- und Wagenhäusern den Raum für die geordnete und übersichtliche Lagerung aller übrigen Streitmittel zu gewinnen, Neubauten nach Möglichkeit zu vermeiden und den Vorzug, die sogenannte raumsparende Methode bei Lagerung des Kriegs-Materials aufzugeben; eine Methode, welche die Kontrolle fast unmöglich und Zeit, Arbeitskraft und vielfache Reparatur-Arbeiten erforderlich macht, um das nicht identisch gearbeitete Kriegs-Material zum Gebrauch zusammenzustellen. (Siehe Archiv für 1845, Band 18, Seite 187 bis 200: „Versuche über eine raumersparende Aufbewahrungsart der Geschütze und Fahrzeuge der Artillerie.“)

Die Nothwendigkeit der Ueberweisung vorbezeichneter Defensiv-Räume zur Lagerung der Streitmittel aus der Dotirungs-Klasse gegen

den gewaltsamen Angriff ist daher nicht allein in militairischer Beziehung für die Vertheidigungs-Bereitschaft von entscheidender Wichtigkeit, sondern selbst in ökonomischer Richtung von wesentlich förderndem Einfluß.

Diese Benutzung der Defensiv-Räume muß daher als ein militairischer Grundsatz in größter Ausdehnung durchgeführt und die ihm entgegenstehenden Hindernisse von rein administrativer Bedeutung müssen naturgemäß ihm nachgestellt werden; denn in einer Festung müssen selbstredend die militairischen Anordnungen und Rücksichten die erste Instanz bilden, die administrativen dagegen können folgerecht nur erst in zweiter Instanz zur Geltung kommen.

b) Lagerung solcher Streitmittel, welche auf den offenen Wall-Linien der Festungs-Werke hinter Brustwehren resp. auf dem Horizont oder auf der Graben-Sohle hinter krenelirten Mauern in der Armirung gegen den gewaltsamen Angriff ihre Aufstellung finden.

Für glatte Geschützröhre gilt die alte Vorschrift: daß die Röhre der Feldgeschütze, in ihren Laffeten liegend, aufbewahrt werden. Dasselbe gilt für solche Geschützröhre der Festungs- und Belagerungs-Artillerie, welche mit den Feldgeschütz-Röhren gleiches Gewicht haben, also auch für dergleichen Röhre dieser Kategorie.

Jedes schwerer wiegende glatte Geschützrohr wird auf Unterlagen auf dem Wallgange an seiner Gebrauchs-Stelle aufbewahrt.

(**NB.** Hölzerne Unterlagen für eiserne Röhre müssen nach §. 394 Ende des ersten Satzes auf Seite 311 des Leitfadens 1859 mit Steinkohlentheer angestrichen werden. Dennoch verfaulen hölzerne Unterlagen nach wenig Jahren, bedürfen daher steter Erneuerung, was kostspielig wird und Arbeitskraft erfordert. Es ist daher praktischer und auch ökonomischer, vereinzelt gelagerte Geschützröhre auf Unterlagen von Stein niederzulegen.)

Für die gezogenen Geschützröhre jeden Kalibers gilt bisher die Vorschrift, dieselben werkweise in einem eigenen Bretter-Schuppen (Geschützrohr-Schuppen) vereinigt auf einem erhöhten Holzlager niederzulegen.

Der Schuppen soll diese Röhre gegen den Einfluß der Witterung schützen und die Vereinigung soll ihre Kontrolle und Reinigung erleichtern.

Nach der persönlichen Erfahrung des Verfassers wird diese Kontrolle aber auch nicht übermäßig erschwert, wenn die gezogenen Geschützröhre von gleichem Gewicht mit den Feldgeschütz-Röhren in ihren Laffeten verbleiben; wodurch mindestens die Arbeit des Einlegens in die Laffete erspart und jede Verwechselung hierbei von vornherein vermieden wird. Auch gewinnt man sofort die Ueberzeugung vom Passen des Rohrs in der Laffete, was so lange für die Praxis von wesentlichem Belange bleibt, als das Material nicht identisch gearbeitet ist.

Gezogene Geschützröhre, welche nicht in dem Geschützrohr-Schuppen gelagert werden, müssen in den Lokalen, in welchen sie entweder in der zugehörigen Laffete liegen oder auf Unterlagen niedergelegt sind, der Art gelagert werden, daß ihre Rohr-Seele dem Licht (Scharte, Fenster) zugekehrt ist. Gestattet die Räumlichkeit nicht, diese Richtung für die Lagerung des gezogenen Rohres auszuführen: so muß in dem betreffenden Lokal bei jeder Revision des Rohres eine blanke Tafel von Weißblech oder ein Handspiegel vorhanden sein, um mittelst desselben das Tageslicht in die Seele des Rohrs reflektiren zu lassen. Die so erzeugte Beleuchtung der Rohr-Seele ist erfahrungsmäßig von überraschendem Erfolg.

Somit gelangen die Geschützröhre dieser Kategorie zur Lagerung zum Theil in ihren Laffeten, zum Theil getrennt von ihren Laffeten.

Zur Erleichterung und Förderung der Armirung gegen den gewaltsamen Angriff müssen nun die qu. Laffeten, sie mögen die Geschützröhre aufnehmen oder nicht, in möglichster Nähe ihrer Gebrauchsstellen gelagert werden. Naturgemäß bieten sich die Defensiv-Gebäude hierzu dar, da sie innerhalb der Festungswerke liegen, also die nächsten bedeckten Räume abgeben und vorzugsweise, weil die Kommunikationen von diesen Lokalen zu den Gebrauchsstellen der Geschütze jederzeit frei und wegsam sind.

Wo sich daher Defensiv-Gebäude oder kasemattirte Unterkunfts-Räume in den Festungs-Werken befinden, welche zunächst den offenen Aufstellungs-Punkten belegen sind: da ist somit die Anforderung militairisch ganz in der Ordnung, in diesen Kriegs-Bauten so viel Raum

zu verlangen, als erforderlich ist, um die Geschütze resp. Laffeten dieser Kategorie unterzubringen.

Mindestens wird der Raum für solche Geschütze dieser Kategorie verlangt werden müssen, welche — nach Punkt a, c, d, e und f, Seite 4 bis 14 der Druckschrift: „Grundsätze zur Ermittelung der artilleristischen Bewaffnung einer Festung gegen den gewaltsamen Angriff" von W. v. Kamptz, Potsdam 1862, Verlag der Riegel'schen Buchhandlung (August Stein) am Kanal Nr. 17 — zu den Flankengeschützen gezählt werden müssen, schon weil ihre Aufstellung in der Bewaffnung gegen den gewaltsamen Angriff — nach §. 589, Punkt 3 der Dienst-Vorschrift für die Unteroffiziere der Königlich Preußischen Artillerie von 1858 — zuerst vorgenommen werden muß.

Sind defensible, zur Geschütz-Lagerung geeignete Räume aber nicht vorhanden oder befinden sich überhaupt dergleichen Gebäude nicht in der Nähe der Geschütz-Aufstellungs-Punkte; so müssen die Geschütze resp. Laffeten dieser Kategorie in denjenigen Verwahrungs-Gebäuden untergebracht werden, welche sich in größter Nähe vorfinden.

Es sind dies entweder Zeug- oder Wagenhäuser, und es wird immer ein Haupt-Augenmerk darauf gerichtet bleiben müssen, daß die Kommunikation von diesen Gebäuden zu den Aufstellungs-Punkten nicht allein in jeder Jahreszeit wegsam erhalten bleibt, sondern auch bei Feuersbrünsten oder Ueberschwemmungen nicht gefährdet ist.

Selbstredend muß der Raum in den gewählten Lokalen auslangen, um das Zubehör, Attirail, Bettungsholz und die Vorraths- und Ersatzstücke der qu. Geschütze aufnehmen zu können; denn es kommt vor allen Dingen darauf an, die Armirung gegen den gewaltsamen Angriff möglichst schnell ausführen zu können.

Hierzu gehört bei gezogenen Geschützrohren, daß die Verschlüsse (Kolben- oder Keil-Verschluß) in ihren Kasten in unmittelbarer Nähe der Geschützröhre untergebracht sind.

Die mit Blei umgossenen Eisenkerne für diese Geschützröhre finden ihre Lagerung naturgemäß in den Ladestellen; ein Motiv mehr, letztere schon während des Friedens, also von permanentem Material zu erbauen und nicht erst auf die Armirungs-Zeit zu verschieben. — (Siehe Archiv für 1862, Band 51, Seite 177 bis 181: „Die Schirmdächer

(Blindagen oder auch Bombenschirme) zum Untertreten und die Bomben-Ladestellen".)

Was die Geschosse für glatte Rohre anlangt: so müssen die Kartätschen bei den Laffeten, die Kugeln in Haufen am Fuß der Wallgänge im Hofraum der einzelnen Festungs-Werke niedergelegt werden. Wollte man die Kugelhaufen auf den Wallgängen lagern: so würden solche die Geschütz-Translokationen, wie die Aufstellungen und Bewegung der Truppen hindern, sobald die Werke militairisch besetzt und vertheidigt werden sollen. Schon bei den Uebungen des Festungs-Dienstes der Garnison würden die Kugelhaufen auf den Wallgängen hinderlich sein.

c) Lagerung solcher Geschütze aus der Dotirungs-Klasse gegen den gewaltsamen Angriff, welche in der Armirung von vornherein einen fest bestimmten Aufstellungs-Punkt nicht erhalten.

Zu dieser Kategorie gehören:

1) die sogenannten ambulanten Geschütze,
2) die Vorraths-Geschütze,
3) die Ausfall-Geschütze.

Die sogenannten ambulanten Geschütze, welche zum Gebrauch im Innern des Platzes bestimmt sind, dienen entweder zur Verstärkung der Flanken oder zur Vertheidigung innerer Thor-Befestigungen oder als artilleristische Waffe der Haupt-Infanterie-Reserve des Platzes.

Jedes Grabenfeuer (Revers-Batterien, Kaponieren, kasemattirte Flanken), zu welchen die Kommunkation schwierig ist, muß von vornherein mit einem Geschütz zur Verstärkung seines Kartätschfeuers ausgerüstet werden.

Dasselbe — mit Zubehör ausgerüstet — wird deshalb in dem Defensiv-Gebäude selbst untergebracht, nöthigenfalls in der Kommunikation zu dem eigentlichen Vertheidigungs-Raum.

Das Geschütz zur Verstärkung des Kartätsch-Feuers, welches von nicht eingedeckten Befestigungs-Linien ausgeht, muß von vornherein da gelagert werden, wo die Geschütze dieser Kategorie untergebracht sind.

Die Geschütze zur Vertheidigung innerer Thor-Befestigungen müssen in solchen Defensiv-Räumen untergebracht werden, welche sich

zunächst den Thoren befinden, resp. in den Thor-Kasematten selbst neben den Geschützen, welche die Zugänge zum Thor (Straßen, Brücken 2c.) der Länge nach unter Feuer zu nehmen haben (A. a.)

Die Geschütze zur Unterstützung der Haupt-Infanterie-Reserve gegen den in die Umfassung (Enceinte) der Festung eingedrungenen Feind, welche den Bajonett-Angriff der Infanterie durch ihr Kartätschfeuer vorbereiten sollen, müssen in dem Zeug- oder Wagenhause untergebracht sein, welches zunächst oder besser direkt an dem Allarm-Platz dieser Truppe gelegen ist.

Die Geschütze zum Gebrauch für offensive Unternehmungen der Garnison, die sogenannten Ausfall-Geschütze, treten schon in Thätigkeit gegen den Anmarsch des Feindes und gegen die Einschließung des Platzes. Sie werden während des Friedens daher in Zeug- oder Wagenhäusern untergebracht, welche an freien Plätzen (Allarm-Plätzen) liegen und müssen nach der Lokalität schon im Frieden abgetheilt sein.

Diese Ausfall-Geschütze werden am besten in leicht bewegliche Batterien à 4 Geschütze getheilt.

Alle unter c vorstehend aufgeführten Geschütze dieser Kategorie sind leichten glatten Kalibers. Ihre Rohre verbleiben daher in den zugehörigen Laffeten; ihre Ausrüstung mit Zubehör 2c. gesondert in den Räumen der betreffenden Lokale.

Die Kugeln werden im Freien in Kugelgärten zunächst den Unterkunfts-Gebäuden für die Geschütze gelagert; die Kartätsch-Büchsen in diesen Räumen selbst; die Granaten in Nähe des Laboratoriums, woselbst sie geladen werden.

d) Lagerung der defensiblen Streitmittel:

1) zur Unter-Feuer-Setzung unbestrichener Räume der mit Geschütz bewaffneten Enceinte und der nicht mit Geschütz bestrichenen Gräben;
2) zur Beleuchtung des nahen Kampf-Platzes und
3) zur Beleuchtung des Vorterrains.

Die Streitmittel ad 1 Rollbomben, Handgranaten (Spiegelgranaten) 2c. finden ihre Lagerung, sofern sie zur Eisen-Munition zählen, in den Kugelgärten, die Roll-Bahnen in den nächsten Aufbewahrungs-Lokalen, die Sturmsäcke in den hierzu designirten Magazinen.

Die Mittel zur Beleuchtung des nahen Kampf=Platzes (ad 2), die Leuchtpfannen, Wall-Lampen ꝛc. finden ihre Lagerung ganz angemessen im Zeug- resp. Wagenhause der Festung und die Leuchtfackeln, Leuchtkränze und Leuchtkugeln, Pechfackeln ꝛc. nach §. 732 und 734, Seite 440 und 441 des Handbuchs für die Offiziere der Königlich Preußischen Artillerie von 1860 an trockenen, luftigen und kühlen Orten.

Die schweren Mörser-Röhre zur Beleuchtung des Vorterrains (ad 3) müssen wie die Geschütze sub A. b. untergebracht werden.

Die Gestelle für Leucht-Raketen (siehe ad b. „die Leucht-Raketen," Seite 36 der Grundsätze zur Ermittelung der artilleristischen Bewaffnung einer Festung gegen den gewaltsamen Angriff, von W. v. Kamptz, Potsdam 1862, Verlag der Riegel'schen Buchhandlung (Aug. Stein) am Kanal Nr. 17) erhalten ihren Platz da, wo die Erleuchtungs-Mörser untergebracht sind.

Das Sturmgeräth (Sturmsensen, Sturmlanzen ꝛc.) endlich wird erst bei der Armirung beschafft und nach den Musterstücken gefertigt, welche bei den Festungs-Uebungen der Infanterie zur Ansicht und Belehrung vorgezeigt werden. Die Musterstücke des Sturm-Geräths selbst werden in den Gewehr=Sälen neben den Defensions-Handwaffen aufbewahrt.

c) Lagerung der Geräthe:

1) für Ladestellen,

2) für Kriegs-Laboratorien und Special-Laboratorien.

Die Geräthe ad 1 sind in den Ladestellen selbst unterzubringen, wenn solche vorhanden sind, sonst in den Kriegs- oder Friedens-Laboratorien; die Geräthe ad 2 sind in den Kriegs- resp. Special-Laboratorien, nöthigenfalls in den Friedens-Laboratorien aufzubewahren.

Da bereits im Frieden geeignete Räume in detachirten Festungs-Werken zu Spezial-Laboratorien designirt sind: so muß es natürlich die Vertheidigungs=Bereitschaft ungemein erhöhen und die schnelle Armirung wesentlich begünstigen, wenn diese Räume auch im Frieden schon zur Aufbewahrung der dahin gehörenden Laborir-Geräthe und Instrumente benutzt werden; weil in diesem Falle beim Eintritt der Armirung die Munitions-Anfertigung sofort in dem Spezial-Laboratorium beginnen kann.

Anmerkung. Da die Oefen zum Umgießen der Eisenkerne erst bei der Armirung erbaut werden: so sind die im Frieden bereit zu haltenden Theile dieser Oefen während des Friedens in dem Lokal des Spezial-Laboratoriums aufzubewahren; hier ist auch das nöthige Blei (in Mulden) zum Umgießen der Eisenkerne verwahrsam niederzulegen.

Es bleibt daher Pflicht, im Frieden schon auf die Ueberweisung der zu Spezial-Laboratorien desfignirten Räume hinzuwirken.

f) Die Lagerung der fertigen Munition

geschieht in Grenz-Festungen erster Klasse in den vorhandenen Verbrauchs-Pulver-Magazinen. Wo diese nicht auslangen oder erst trocken gelegt werden müssen, in Wallkasten, welche unter Strohmatten gestellt werden und welche auf den Wallgängen resp. im Hofraum der Werke ihre Aufstellung finden.

g) Lagerung der in Holz abgebundenen Geschützstände, der in Holz abgebundenen Verbrauchs-Pulver-Magazine und Bomben-Ladestellen.

Zu den artilleristischen Streitmitteln sind überdies noch gewissermaßen die in Holz abgebundenen bedeckten Geschützstände und die ebenfalls in Holz abgebundenen Verbrauchs-Pulvermagazine ꝛc. zu zählen. Ueber die Verwendung der bedeckten Geschützstände habe ich mich im Archiv für die Offiziere der Königlich Preußischen Artillerie und des Ingenieur-Korps 1862 im 52. Band, Seite 91 bis 105 ausgesprochen.

Obschon das Holz zu diesen Ständen, wie zu den Verbrauchs-Pulvermagazinen ꝛc. von der örtlichen Fortifikation aufbewahrt ist, muß der Artillerie-Offizier, welcher die Geschütz-Vertheidigung der Festung leitet, sich doch von dem Vorhandensein und Zustand desselben überzeugen. Ihre Aufstellung resp. Einbau bleiben aber vornehmlich von seinem Urtheil abhängig; eben weil er die Geschütz-Vertheidigung zu leiten hat. Es kann ihm daher der Ort ihrer Lagerung im Frieden nicht gleichgültig sein und muß er denselben mindestens kennen und im Lagerungs-Plan aufführen.

B. Lagerung der Streitmittel zur Dotirung der Festung gegen den förmlichen Angriff.

Die Streitmittel, welche die Festung resp. die detaschirten Forts derselben zur Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff erhalten, werden naturgemäß den Fronten zunächst gelagert, auf welchen sie dereinst ihre kriegerische Anwendung finden werden.

Aber nur wenige Plätze haben eine decidirte Angriffs-Front.

Die schwächste Front der Festung, auf welche bei Ermittelung der artilleristischen Streitmittel nach Art und Anzahl gerücksichtigt wurde, die sogenannte „wahrscheinliche Angriffs-Front," wird aber, wie die Kriegsgeschichte lehrt, vom Feinde nicht allemal zum Angriff gewählt, weil derselbe die Verhältnisse des Platzes nicht so genau kennt.

Wie leicht man sich über die Festungs-Front täuschen kann, welche der Feind zum Angriff wählt, ist in dem von mir verfaßten Aufsatz: „Ansichten über die Geschütz-Verstärkung, welche in einer gegen den gewaltsamen Angriff armirten Festung bei Entdeckung der ersten Belagerungs-Arbeiten eintreten soll," Archiv, 24. Jahrgang, 48. Band, Seite 65 bis 69, durch zahlreiche kriegsgeschichtliche Beispiele dokumentirt.

Da indessen eine Front des Platzes nie vereinzelt in den Angriff gezogen werden kann, und weil vielmehr die angrenzenden Fronten als Kollateral-Werke jedes Mal und wesentlich mit in die Vertheidigung eintreten müssen: so wird man in kleinen Plätzen keinen Fehler begehen, wenn man die Streitmittel zunächst der wahrscheinlichen Angriffs-Front während des Friedens lagert.

Festungen mit umfangreichen Enceinten besitzen dagegen häufig zwei wahrscheinliche Angriffs-Fronten, welche oft selbst diametral von einander entfernt liegen.

In diesem Falle wird man genöthigt, die Streitmittel für den ganzen Platz zu theilen und eine Hälfte zunächst jeder der beiden wahrscheinlichen Angriffs-Fronten zu lagern, zugleich aber darauf Bedacht zu nehmen, die Kommunikation von diesen beiden Lagerungs-Gruppen nach beiden wahrscheinlichen Angriffs-Fronten möglichst frei

und wegsam, spätestens bei der Armirung, herzustellen. Es kann leicht das durch Legung von Eisenbahn-Geleisen, welche die Unebenheiten auf gerammten Pfählen überschreiten, mittelst Pferdebahnen erreicht werden.

Was nun die Räume selbst anlangt, welche zur Lagerung der Streitmittel dieser ganzen Dotirungs-Klasse benutzt werden müssen: so kann es in keinem Falle als vortheilhaft erkannt werden, diese Streitmittel gegen den förmlichen Angriff während des Friedens in defensiblen Gebäuden oder in Kriegs-Kasernements unterzubringen; weil diese Baulichkeiten schon bei der Armirung gegen den gewaltsamen Angriff ihrer eigentlichen Bestimmung überwiesen werden müssen, die Streitmittel gegen den förmlichen Angriff daher bei dieser Armirung wieder ausgeräumt und an andere Orte gelagert werden müßten.

Das aber würde eine ungeheure Arbeit veranlassen, während zu jener Zeit jede nicht dringend unerläßliche Arbeit durchaus vermieden werden muß.

Für die Lagerung des Defensions-Materials aus der Dotirungs-Klasse gegen den förmlichen Angriff resultirt somit als Grundsatz:

a) daß dasselbe weder in Defensiv-Bauten, noch in Kriegs-Unterkunfts-Räumen (Kriegs-Kasernements, Kriegs-Bäckereien, Kriegs-Proviant-Magazinen rc. während des Friedens gelagert werden darf.

   Diese Räume dürfen vielmehr allein zur Lagerung des Materials der Feld-Truppen benutzt werden;

b) daß hierzu ebensowenig solche Räume benutzt werden dürfen, welche bei der Armirung vom Artillerie-Depot an andere Lokal-Behörden (Garnison-, Lazareth-Verwaltung oder Fortifikation) abgetreten werden müssen;

c) daß daher zur Lagerung dieses Defensions-Materials gegen den förmlichen Angriff in jeder Festung geeignete Gebäude im Innern des Platzes vorhanden sein müssen.

Diese Unterkunfts-Räume, sie mögen nun Zeughäuser, Wagenhäuser, Wagenschuppen oder Baracken genannt werden, müßten eigentlich

bombenfest eingedeckt sein, namentlich in kleinen Festungen und detaschirten Forts, auf welche das feindliche Wurffeuer leicht konzentrirt werden kann. Man wird indessen schon zufrieden sein müssen, wenn diese Gebäude*) das Material im Frieden nur gegen Wind, Wetter und Entwendung schützen und muß in kleinen Plätzen, wie in detaschirten Forts blindirte Räume (Schirmdächer) bei der fortifikatorischen Armirung verlangen.

Wo diese Schirmdächer angelegt werden sollen und in welcher Ausdehnung muß die Skizze des Lagerungs-Plans nachweisen; auch muß ihre Erbauung im fortifikatorischen Armirungs-Entwurf vorgesehen sein.

Ueberdies bleibt leider der Einfluß zu berücksichtigen, welchen das Vorhandensein der zur Lagerung benöthigten Räumlichkeiten innerhalb der Festungen darbietet; denn diese, wie geeignete freie Plätze zur Lagerung der Geschütz-Parks und Kugelgärten, zur Erbauung von Geschützrohr-Schuppen für gezogene Kanonen und für Zeug- und Wagenhäuser finden sich wohl nur mehr zufällig in Nähe der sogenannten wahrscheinlichen Angriffs-Front vor.

Bei gelegentlicher Erwerbung fiskalischer Grundstücke innerhalb der Festungen ist nur zu häufig allein der Kostenpunkt, oft nur die Gelegenheit, selbst wohl der Zufall maßgebend gewesen, die artilleristische Vertheidigungs-Bereitschaft aber erst in allerneuster Zeit eingehender berücksichtigt worden.

Es resultirt hieraus, daß für die Lagerung der Streitmittel aus der Dotirungs-Klasse gegen den förmlichen Angriff in der Praxis nicht allein militairische, durch die Befestigungen und das Vorterrain bestimmte Orte gewählt werden können, sondern daß diese Wahl sehr wesentlich beeinflußt und oft benachtheiligt wird durch den Bestand und die örtliche Lage der vorhandenen freien Plätze und Gebäude.

Treten wir nun der Ausführung der Lagerung näher, so ist wohl zuvörderst zu berücksichtigen, in welcher Reihenfolge die Streitmittel (Geschütze) dieser Dotirungs-Klasse voraussichtlich bei der Vertheidigung in Gebrauch treten werden; denn in dieser Reihenfolge wird man die

---

*) Es empfiehlt sich, solche Gebäude mindestens feuersicher zu erbauen: daher die Umfassungs-Wände aus Steinen oder Ziegeln, die Balken und das Dachgesparre, wie Thüren und Fensterladen aber aus Eisen herzustellen.

ou. Streitmittel auch lagern müssen; damit die zuvörderst in Gebrauch tretenden, in den der wahrscheinlichen Angriffs-Front zunächst belegenen Lokalen und in diesen wieder zunächst den Eingängen der Lokale lagern und somit jeder Zeit ungehindert abgefahren werden können.

Die Motive für die angemessenste Verwendung dieser Streitmittel, wie für die Klassifikation derselben, um die artilleristische Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff mit Nutzung aller Kräfte zu führen, sind in dem von mir verfaßten Aufsatz mitgetheilt, welcher sub II von Seite 55 bis 62 im ersten Heft des 57. Bandes des Archiv für die Offiziere der Königlich Preußischen Artillerie- und Ingenieur-Korps, Berlin 1865, unter dem Titel: „Ansichten über die wesentlichsten Momente der Vertheidigung einer Festung mit Geschütz" abgedruckt ist.

Hiernach zerfällt die Geschütz-Dotirung eines Platzes zur Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff in nachstehende Kategorien und muß dem entsprechend im Frieden gelagert werden:

a) Lagerung der Geschütze zur Beschießung von Parks, Depots und Lagern, welche der Feind zu nahe an die Festung gelegt hat, sowie zur Beschießung der Anlage, des Baues und der Armirung entfernter Angriffs-Batterien und zur Bekämpfung des Feuers derselben.

b) Lagerung der Geschütze 2c., welche in einer gegen den gewaltsamen Angriff armirten Festung bei Entdeckung der ersten Belagerungs-Arbeiten auftreten sollen.

   (Siehe Archiv, 24. Jahrgang, 48. Band, Seite 65 bis 92).

c) Lagerung der Geschütze, welche zum Beschießen der Sappen-Teten bestimmt sind.

   (Siehe Rogniat: „Ueber die Verwendung des Geschützes und der Handwaffen zur Vertheidigung der Festungen." Berlin, Posen und Bromberg, 1832, Seite 93.)

d) Lagerung derjenigen Geschütze, welche gegen den Bau, die Armirung und das Feuer solcher feindlichen Angriffs-Batterien auftreten, welche der Feind unter dem Schutze seiner Parallelen anlegt.

e) Lagerung der Geschütze, welche den Bau, die Armirung und das Feuer der Bresch-Batterien zu bekämpfen haben.

f) Lagerung der Reserve und Vorräthe an Geschütz und Streitmitteln für die ganze Summe dieser Dotirungs-Klasse.

Die Geschützröhre dieser ganzen Dotirungs-Klasse sind theils glatte, theils gezogene.

Die glatten Röhre werden an geeigneten, die Abfuhr begünstigenden Plätzen auf Geschütz-Lagern niedergelegt, welche erfahrungsmäßig am Besten aus Eisenbahn-Schienen hergestellt werden. Die Eisenbahn-Schienen liegen auf gerammten Pfählen so hoch, daß die Geschützröhre etwa in gleicher Höhe mit den Schildzapfen-Lagern der Räder-Laffeten stehen.

Auf den Wallgängen der Festung dürfen die Röhre dieser Dotirungs-Klasse unter keinen Umständen gelagert werden, weil sie hier während des gewaltsamen Angriffs die Bewegung der Truppen und Geschütze hindern würden, namentlich des Nachts, und weil sie doch an den Fuß des Wallganges herabgebracht werden müßten, um zum Gebrauch gegen den förmlichen Angriff in ihre Laffeten eingelegt zu werden.

Die gezogenen Geschützröhre werden in den für diesen Zweck erbauten Geschützrohr-Schuppen ebenfalls geordnet nach vorstehender Klassifikation niedergelegt; der Verschluß unter dem zugehörigen Rohr.

Auch bei ihrer Lagerung ist die Verwendung von Eisenbahn-Schienen als Lagerschwelle zu empfehlen.

Die Laffeten dieser Dotirungs-Klasse werden mit Rücksicht auf den beabsichtigten Eintritt ihres Gebrauchs in den Zeug- und Wagenhäusern eingestellt, welche der wahrscheinlichen Angriffs-Front zunächst liegen; während die übrigen Wagenhäuser, welche das Feld-, Dispositions- und Belagerungs-Material beherbergen, entfernter von dieser Front liegen können.

Das Zubehör und übrige Attirail wird in denselben Zeug- oder Wagenhäusern untergebracht, welche die Laffeten aufnehmen; in gleicher Weise die Kartätschen und das Schanzzeug.

Das Bettungs-Material dieser Dotirungs-Klasse darf nicht an einem einzigen Orte vereinigt aufgestapelt, sondern muß, wie andere leicht brennbare Stoffe (Heu, Stroh, Pulver, Brenn-Material 2c.) in jeder Festung an verschiedenen Orten vertheilt untergebracht werden.

Bei einem Brande, sei er nun aus Fahrlässigkeit, Ruchlosigkeit oder durch feindliche Geschoßwirkung entstanden, würde man sonst leicht das ganze Bettungs-Material verlieren können. Man muß dasselbe daher

in die Lokale vertheilen, welche die Laffeten ꝛc. dieser Dotirungs-Klasse aufnehmen.

Für die Lagerung der Eisenmunition mögen folgende Grundsätze hier aufgeführt werden:

I. Lagerung der Hohl-Munition.

Die Bomben dürfen erst auf den Festungswerken (in den sogenannten Bomben-Ladestellen) geladen werden, weil der häufige Wechsel des Ziels und der Aufstellungs-Punkte für Mörser, wie überhaupt das unbeschränkte Gesichtsfeld derselben verschiedene Zünderlängen erfordert; weil es gefährlich ist, eine große Menge bedeutend ins Gewicht fallender geladener Hohl-Munition gegen Entzündung gesichert unterzubringen und während der Belagerung (also auch unter feindlichem Feuer) aus dem Laboratorium nach den Aufstellungs-Punkten der Mörser zu transportiren.

Die letzteren Gründe sprechen überdies ganz entschieden für das Laden der Geschoß-Kerne gezogener Kanonen in den Bomben-Ladestellen der Festungswerke.

Dagegen können sämmtliche (7- u. 10℔ge) Rollbomben, Handgranaten, Handmörser-Granaten im Laboratorium geladen werden; ferner alle Granaten, welche zum Demontiren und zum Bestreichen der Kapitale, wie zur Ausrüstung der Geschütze gegen den gewaltsamen Angriff dienen, schon weil die Zünder dieser sämmtlichen Hohlgeschosse nicht tempirt zu sein brauchen, sondern mit ihrer ursprünglichen Brennzeit zur Verwendung kommen.

Für die Niederlegung der Hohl-Munition folgt daher das Nachstehende:

1) Die Rollbomben (7- u. 10℔ge),
 " Handgranaten,
 " Handmörser-Granaten,
 " Spiegel-Granaten,
 " Granaten für Haubitzen,

welche gegen den gewaltsamen Angriff aufgestellt werden und die Granaten zum Demontiren aus kurzen 24℔dern und zum Bestreichen der Kapitale, wie für die Ausfall-Geschütze müssen in Nähe der Haupt- oder Spezial-Laboratorien im Frieden niedergelegt werden, weil sie zum Laden dorthin geschafft werden müssen.

2) Die Bomben müssen in den Festungswerken am Fuße des Revers der Wallgänge in Nähe der Orte niedergelegt werden, auf welchen die Bomben-Ladestellen erbaut sind oder erbaut werden sollen.

3) Die Eisenkerne für gezogene Kanonen sollen zwar auch in den Bomben-Ladestellen geladen werden, müssen aber vorerst mit dem Blei-Umguß versehen werden. Ihre Lagerung wird daher vorzugsweise durch die Orte bedingt, an welchen der Umguß mit Blei erfolgen soll.

Hierauf ist daher bei der beabsichtigten Erbauung von Unterkunfts-Räumen zu rücksichtigen.

Soll der Blei-Umguß allein in dem Haupt-Laboratorium (Kriegs- und Friedens-Laboratorium) geschehen, so wird nicht nur der umständliche Transport in Geschoß-Transportkasten nothwendig, sondern der Transport vom Haupt-Laboratorium nach entfernten Festungswerken, namentlich aber nach detaschirten Festungstheilen, verlangt so bedeutende Arbeitskräfte, daß derselbe kaum während der Periode der Einschließung, noch weniger aber während der Andauer einer Vertheidigung ausführbar wird. Es folgt hieraus die Nothwendigkeit, den Bleiumguß der Eisenkerne auch in den Spezial-Laboratorien ausführen und die Eisenkerne für gezogene Kanonen detaschirter Festungswerke auch schon im Frieden in größter Nähe dieser Spezial-Laboratorien niederlegen zu müssen.

Man muß daher die Spezial-Laboratorien in detaschirten Festungs-Werken mit den Vorrichtungen zum Umgießen des Bleies und mit Umguß-Formen ausrüsten.

Alle hier nicht aufgeführte übrige Hohl-Munition wird in den großen Kugelgärten niedergelegt, welche das Haupt-Eisen-Munitions-Depot der Festung bilden und auf geeigneten Plätzen, nicht zu entfernt von dem Haupt- resp. Spezial-Laboratorium belegen sind.

II. Lagerung der Vollkugeln.

Die Kanonen-Kugeln für die Geschütze aus der Dotirung gegen den gewaltsamen Angriff müssen, wie bereits erwähnt, zunächst den Orten ihres voraussichtlichen Gebrauches am Fuße des Revers der Wallgänge aufgestapelt werden.

Die Kanonen für die Ausfall-Batterie und die für alle übrigen Geschütze der Defension gehören in den Kugelgarten, welcher das Haupt-Eisen-Munitions-Depot zunächst der wahrscheinlichen Angriffs-Front des Platzes bildet.

In jeder Festung ist daher die Eisenmunition niederzulegen:

1) in den Festungswerken am Fuße des Wallganges zunächst den Orten der voraussichtlichen Verwendung;
2) in Kugelgärten zunächst den Haupt- resp. Spezial-Laboratorien;
3) in den Kugelgärten zunächst der wahrscheinlichen Angriffs-Front.

Nach diesen Grundsätzen muß die Eisen-Munition sowohl in der Haupt-Festung, wie in allen einer selbstständigen Vertheidigung fähigen Theilen derselben schon im Frieden gelagert werden, um den Transport der Eisen-Munition in einem belagerten Platze auf ein Minimum zu reduziren. Für die Lagerung des Zubehörs, des Attirails, des Schanzzeugs, der Transportmittel geben die §§. 106, 107 u. 117 auf Seite 58 u. 63 der Vorschrift zur Verwaltung der Königlichen Artillerie-Depots vom Jahre 1858 und der §. 724 sub f u. g auf Seite 432 des Handbuchs für die Offiziere der Königlich Preußischen Artillerie, Berlin 1860, den nöthigen Anhalt.

C. Lagerung der Streitmittel für die Infanterie- und Kavallerie-Truppen, wie für die Pioniere der Festung.

a) die Waffen für Infanterie und Pioniere, bestehend aus gezogenen Infanterie-Gewehren (Minié), Büchsen und Seitengewehren werden in den Gewehrsälen gelagert, doch gesondert von den übrigen Waffen. Es muß bekannt und zu ersehen sein, für welche Besatzungs- (Landwehr-) Bataillone diese Waffen bestimmt sind;

für Cavallerie, bestehend aus Karabinern resp. Pistolen, Lanzen und Säbeln, werden ebenfalls in den Gewehrsälen abgesondert von den übrigen Waffen gelagert.

Hiernach ist es nothwendig, daß alle diese Waffen den Raum besonderer Stellagen ausfüllen.

Hierzu treten noch die Wall-Büchsen und die Zündnadel-Standbüchsen, welche dem Vorstehenden entsprechend ihren Platz ebenfalls in den Waffensälen erhalten.

b) Die Munition.

Die fertige Munition wird in den Pulver-Magazinen, die Munitions-Materialien in anderen geeigneten Aufbewahrungs-Räumen gelagert.

D. Lagerung der vorhandenen disponiblen Streitmittel.

Dieselben werden am angemessensten in solchen Lokalen, Zeug- und Wagenhäusern gelagert, welche nach Lagerung der eigentlichen Defensions-Bestände erübrigt werden.

E. Lagerung des Materials der Festungs-Exerzir-Artillerie

in den derselben im Frieden hierzu überwiesenen Räumen.

Anmerkung. Für Grenzfestungen erster Klasse empfiehlt es sich, solche Festungswerke zu Exerzirplätzen für die Vertheidigungs-Artillerie auszuwählen, welche bei der Armirung gegen den gewaltsamen Angriff vorzugsweise früh bewaffnet werden müssen und gegen welche voraussichtlich der förmliche Angriff geführt werden muß. Die Exerzir-Bastione müssen hiernach der sogenannten wahrscheinlichen Angriffs-Front oder doch den Kollateral-Werken derselben angehören.

II. Lagerung der Streitmittel, welche zum Belagerungs-Train des Heeres gehören.

Diese Streitmittel sind in einigen Waffenplätzen des Heeres, je nach dem Kriegstheater, niedergelegt.

Sie müssen derartig gelagert sein, daß ihre Abfuhr aus den Aufbewahrungs-Räumen zur Eisenbahn oder zur Wasserstraße möglichst schnell und mit geringster Arbeitskraft erfolgen kann.

Man wird daher zur Lagerung der Streitmittel des Belagerungs-Trains solche Zeug- oder Wagenhäuser wählen, welche im Innern der Haupt-Enceinte zunächst den Eisenbahnhöfen oder der Wasserstraße liegen.

Mit Rücksicht hierauf muß auch der Schuppen für die gezogenen Geschützröhre des Belagerungs-Trains seine örtliche Lage finden.

Die Eisen-Munition für die Geschütze dieser Kategorie muß in einem besonderen Kugelgarten vereinigt werden. Derselbe wird die Voll- wie auch die Hohl-Geschosse aufnehmen, welche nach Kaliber und Gewichts-Klassen sortirt sind; während die Eisenkerne des Belagerungs-Trains theils neben den Laffeten, theils neben den Geschützröhren, und wo der Raum da nicht auslangt, in besonderen Lokalen untergebracht werden

müssen, aus welchen die Abfuhr zu den genannten Verkehrs-Mitteln der Neuzeit begünstigt wird.

Früher war das Material des Belagerungs-Trains nach der raumersparenden Methode aufbewahrt.

In dem Aufsatz: „Versuche über eine raumersparende Aufbewahrungs-Art der Geschütze und Fahrzeuge der Artillerie" (Archiv, 9. Jahrgang, 18. Band, Seite 187 bis 200) sind die Mängel dieser Aufbewahrungs-Methode klar dargelegt und der Verfasser hat diese Mängel bei Gelegenheit seiner ersten Inspicirung vollkommen bestätigt gefunden.

Hierzu tritt noch der Uebelstand, daß das Material des Belagerungs-Trains zu einer Zeit beschafft worden ist, als die Technik noch wenig mittelst Maschinen betrieben wurde, auch die Dampfkraft noch nicht Eingang in den Artillerie-Werkstätten gefunden hatte; daß es daher greller hervortreten muß, wie wenig die gleichnamigen Theile dieses Materials in ihren Dimensionen übereinstimmen.

Dieser Uebelstand mußte nothwendig zur Folge haben, daß das Zusammensetzen des Materials jedes Mal unverhältnißmäßig viel Zeit, Arbeitskräfte und selbst Reparaturen erforderte.

Mit Rücksicht hierauf ordnete der Verfasser an, daß die Streitmittel gegen den gewaltsamen Angriff möglichst in den Defensiv-Räumen untergebracht wurden und der hierdurch in den Wagenhäusern gewonnene Raum zur Unterbringung des Belagerungs-Materials — in zusammengesetztem Zustande — zu benutzen sei.

Welche Schwierigkeiten dieses Zusammenstellen erzeugt, das hat sich deutlich in einer Festung gezeigt, wo es bei ungestörter Arbeit 6 Wochen Zeit und bedeutende Arbeitskräfte nebst vielen Reparaturen in Anspruch nahm.

Die wohlthätigen Folgen der Zusammenstellung des Belagerungs-Materials sind denn auch entschieden hervorgetreten, als im Frühjahr 1864 der Krieg mit Dänemark ausbrach und die Absendung dieses Materials schleunigst erfolgen mußte.

Es resultirt hieraus die Unerläßlichkeit, so viel Raum für die Unterbringung des Belagerungs-Materials zu verwenden, daß die Laffeten, Fahrzeuge und Maschinen in fahrbarem resp. zusammengesetztem Zustande aufbewahrt werden können, und daß die raumersparende Methode

somit als nachtheilig, sowohl in administrativer als auch in militairischer Beziehung entschieden aufgegeben werden muß.

III. Lagerung der Streitmittel für Feld-Truppen.

Dieselben bestehen aus:

a) den Feld-Reserve-Batterien,

b) den Reserve-Munitions-Kolonnen,

c) den Feld-Batterien,

d) den Augmentations-Handwaffen für Infanterie, Kavallerie, Artillerie und Pioniere,

e) der Munition für Feldtruppen.

Sie werden untergebracht:

ad a u. **b**) in den Zeug- oder Wagenhäusern,

ad c) in den der Feld-Artillerie im Frieden überwiesenen Räumen resp. Zeug- oder Wagenhäusern 2c.

Auch kann dieses Material, da es bei einer Armirung resp. Mobilmachung zuvörderst in die Hände der Truppen übergeht, in solchen Räumen gelagert werden, welche bei einer Armirung für Vertheidigungs-Zwecke gebraucht werden. Dergleichen Material wird man daher z. B. in der Kriegs-Bäckerei der Festung, in einem Kriegs-Proviant-Magazin, in Kasernirungs-Räumen, sogar in den Vertheidigungs-Räumen eines Reduits resp. einer Defensions-Kaserne 2c. im Frieden lagern können, sobald es an besonderen Zeug- oder Wagenhäusern gebricht.

Hiernach ist es selbst gerechtfertigt, das Material der Feldtruppen (Feld-Artillerie) in den Reduits 2c. detaschirter Forts zu lagern.

ad d) in den Gewehrsälen,

ad e) die fertige Munition in den Friedens-Pulvermagazinen (defensiblen Magazinen oder Luft-Pulvermagazinen), die Munitions-Materialien in anderen geeigneten Aufbewahrungs-Räumen.

IV. Lagerung des Pulvers, der Pulver-Munition und Zündungen der Defension, wie des Belagerungs-Trains.

Die Pulver- und Munitions-Vorräthe werden in der Regel während des Friedens aus Rücksicht auf ihre gute Erhaltung und auf die örtliche polizeiliche Sicherheit in besonderen, zur Friedens-Lagerung ein-

gerichteten Pulver-Magazinen aufbewahrt und erst bei der Armirung in die Kriegs-Pulver-Gelasse geschafft.

In Grenzfestungen erster Klasse sollen dagegen die Friedens- oder Luft-Pulver-Magazine, welche außerhalb des Festungs-Glacis liegen, nicht mit Pulver belegt werden. Dergleichen Festungen müssen vielmehr in erhöhtem Maße kriegsbereit sein. Zur Ersparung an Zeit und Arbeitskräften bei plötzlich eintretender und eilig ausführbarer Wehrhaftmachung eines solchen festen Platzes muß vielmehr die Munition im Innern der Festung schon während des Friedens möglichst bombenfest untergebracht sein.

Wenn nun ein langer Frieden auch Detail-Bestimmungen hervorgerufen hat, nach welchen zeitweise mehr oder minder von dieser Vorschrift abgegangen, also das Umlagern des Pulvers aus den Friedens- in die Kriegs-Magazine nothwendig geworden ist, so haben doch frühere Armirungen gelehrt, wie die höheren Behörden schon beim Eintritt kriegerischer Aussichten darauf gerücksichtigt haben, das Pulver bei Zeiten in die Kriegs-Magazine schaffen zu lassen.

In Grenzfestungen erster Klasse kann aber jede Abweichung von den naturgemäßen Bestimmungen immer nur als ein vorübergehender Nothbehelf angesehen werden.

Sofern die eigene Festung Grenz-Festung erster Klasse ist, hat der Artillerie-Offizier, welcher die Geschütz-Vertheidigung der Festung dereinst leiten soll, zu beantragen:

„daß alle Kriegs-Pulver-Magazine schon im Frieden mit der erforderlichen Deck-Erde versehen und mit Pulver belegt, allermindestens aber zur sofortigen Pulver-Lagerung eingerichtet, also mit den hölzernen Stellagen zur Pulver-Lagerung versehen werden."

Unbedingt erscheint der Antrag gerechtfertigt, daß die Kriegs-Pulver-Magazine während des Friedens jeder Zeit zur sofortigen Lagerung des Pulvers bereit stehen und daher während des Friedens nicht anderweit als Aufbewahrungs-Räume benutzt werden, weil das Ausräumen und Herrichten zur Pulverlagerung von Neuem Zeit kosten, die Belegung mit Pulver daher verzögern würde.

Ganz unstatthaft ist aber die Benutzung der leeren Kriegs-Pulver-Magazine zur Unterbringung von Utensilien für die Garnison-Verwaltung oder von Montirungs-Kammern für einzelne Truppentheile; da mit

solchen Benutzungsarten leicht einzelne Eisentheile, als: Nägel, kleine Beschläge rc. in den Lagerraum des Magazins geführt, bei eiliger Räumung aber nicht entfernt werden und somit die Möglichkeit einer Gefahr herbeigeführt wird.

Es ist daher nicht allein rathsam, sondern auch ganz naturgemäß, daß nicht allein die Kriegs-Pulver-Magazine, sondern auch die Ausgabe- und Verbrauchs-Magazine der Verwaltung des Artillerie-Depots verbleiben, schon aus dem Grunde, weil das Interesse des Depot-Personals für diese Räume rege erhalten und dasselbe mit den betreffenden Räumen und den Kommunikationen zu denselben vertraut bleiben wird.

In den übrigen Festungen müssen schon im Frieden diejenigen Kriegs-Pulver-Magazine und anderweiten bombenfesten Magazine bezeichnet werden, in welche beim Eintritt einer Armirung der Festung das Pulver, die Patronen und Zündungen sicher und trocken aus den zu räumenden Friedens-Pulver-Magazinen unterzubringen sind.

Bezüglich der Vertheilung dieser Pulver- und Munitions-Vorräthe in den verschiedenen Kriegs-Pulver-Magazinen der Festung sind aber bestimmte Grundsätze festzuhalten und auf diese Grundsätze muß bei der Umräumung des Pulvers während der Armirung strenge Rücksicht genommen werden.

Um diese Rücksichtnahme aber sicherzustellen, ist es unbedingt nothwendig, sich schon im Frieden einen Plan über die Vertheilung und Lagerung des Pulvers in den Kriegs-Pulver-Magazinen auszuarbeiten.

In Nachstehendem sollen nun diejenigen Anhaltspunkte für die Bearbeitung dieses Pulver-Lagerungs-Plans gegeben werden, die hauptsächlich hierbei zu beachten bleiben:

1. Eintheilung und Benennung der Kriegs-Pulver-Gelasse.

Während des Belagerungs-Zustandes einer Festung sind die Kriegs-Pulver-Gelasse einzutheilen in:

Haupt-Magazine,
Ausgabe-Magazine und
Verbrauchs-Magazine.

Das Nähere über die spezielle Bestimmung dieser drei Kategorien findet sich in der von mir verfaßten Druckschrift: „Der Dienst der Mu-

nitions-Versorgung bei der Vertheidigung der Festungen,“ Potsdam 1862, (Aug. Stein) Riegel'sche Buchhandlung, am Kanal Nr. 17.

Hier haben wir es nur mit den beiden ersten Kategorien, den Haupt- und Ausgabe-Magazinen zu thun.

Behufs Aufstellung eines Pulver-Lagerungs-Plans ist es daher zuvörderst nöthig, daß die im Platze vorhandenen Kriegs-Pulver-Magazine hiernach ihre bestimmte Designirung als Haupt- oder Ausgabe-Magazine erhalten.

Hierbei ist auch auf die Designirung solcher Haupt-Magazine zu rücksichtigen, welche die außer dem Defensions-Etat noch vorhandenen Pulver- und Munitions-Vorräthe anderer Etats (Belagerungs-Park, Feld-Reserve, Disposition 2c.) aufnehmen sollen.

2. Ueber die Vertheilung der Pulver-Vorräthe.

Die in der Festung vorhandenen verschiedenen Pulver-Sorten und Munitions-Vorräthe müssen auf die verschiedenen Pulver-Magazine so vertheilt werden, daß

a) dadurch der Gefahr vorgebeugt wird, mit dem Auffliegen eines Magazins auch den ganzen Vorrath einer bestimmten Pulversorte oder einer bestimmten Patronen-Art, Zündung 2c. zu verlieren;
b) daß die in dem betreffenden Magazin lagernden Quantitäten auch dem Vertheidigungs-Zwecke desjenigen Festungs-Theils entsprechen, in welchem dasselbe liegt.

Es muß also ein jedes Haupt-Magazin enthalten:

eine Quantität losen Pulvers von verschiedenen Sorten (Geschütz-, F-, Gewehr-Pulver),
eine Quantität Patronen jeder Art,
eine Quantität Zündungen jeder Gattung 2c.

Die besondere Menge dieser verschiedenen Sorten wird sich nun wieder richten nach dem Bedarf, welchen das Magazin seiner örtlichen Lage nach hauptsächlich zu befriedigen haben wird. Liegt z. B. ein Magazin in der Nähe solcher Festungswerke, die hauptsächlich durch den Minen-Krieg vertheidigt werden sollen, so wird es hauptsächlich mit Minen-Pulver zu belegen sein.

Ein an der wahrscheinlichen Angriffs-Front liegendes Ausgabe-Magazin wird hingegen in der Art mit losem Pulver, Kartuschen, Patronen

und Zündungen belegt werden müssen, wie dieses in der vorerwähnten Druckschrift: „Dienst der Munitions-Versorgung rc." auf Seite 11 näher erörtert ist.

3. Ueber die Ordnung, in welcher die verschiedenen Pulversorten rc. innerhalb eines Pulver-Magazins zu lagern sind.

Nachdem mit Rücksicht auf die vorstehend ad 2 aufgeführten Grundsätze für jedes Haupt- und Ausgabe-Magazin der Festung dasjenige Quantum an Pulver, Patronen und Zündungen rc. festgestellt ist, mit welchem dasselbe bei der Armirung belegt werden muß, handelt es sich nun noch darum, in welcher Ordnung die einzelnen Pulversorten rc. innerhalb jeden Magazins zu lagern sind.

Diese innere Lager-Ordnung der Magazine (mit Rücksicht auf die Form ihrer inneren Räumlichkeit) ist neuerdings von größerer Wichtigkeit geworden, weil in Zukunft der größte Theil der Haupt-Kriegs-Pulver-Magazine stockfinster sein wird.

Dieselben werden entweder ganz unter der Sohle des Erd-Horizonts erbaut oder sie werden mit einem Erdmantel umgeben.

Man wird daher dazu schreiten müssen, die Lagerräume dieser Pulver-Gelasse künstlich zu beleuchten und zwar wird man darauf beschränkt bleiben, den mittelsten Haupt-Gang durch eine Lampe zu erhellen, welche entweder in der Vorhalle oder im Luft-Korridor aufgehängt oder an die Ladenthüre des Fensters befestigt wird, welches vom Magazin-Raum zum Luft-Korridor führt.

Eine brennende Lampe im Magazin selbst umherzutragen, bleibt gefährlich; denn der Tragende kann fallen und dann möglicherweise eine Entzündung herbeiführen.

In der Regel wird daher nur der mittelste Gang im Lagerraum des Kriegs-Pulver-Magazins beleuchtet sein können.

Bei dieser beschränkten Beleuchtung ist es daher nothwendig, die Lager-Ordnung des Magazins so einzurichten, daß die Ausgabe der Tonnen von dem erleuchteten Mittelgange aus erfolgt.

Der Mittelgang muß daher in der Art belegt werden, daß von allen Pulversorten rc. je nach dem Bedarf ein gewisser Theil darin seinen Platz findet, damit die Entleerung des Magazins im Einklange mit der

Beleuchtung, von dem Mittelgange ausgehend, auf die Seitenwände fortschreiten kann.

Bei nicht normal gebauten Kriegs-Pulver-Magazinen müssen diese Grundsätze soweit angewandt werden, als es eben angeht, oder es müssen andere, die Orientirung erleichternde Maßregeln (durch Reflektirung des Lichts) getroffen werden.

Eine graphische Darstellung der Lager-Ordnung, aus welcher die farbigen Etiketts der Tonnen zu ersehen sind, wird jedenfalls dem die Ausgabe Leitenden dies Geschäft sehr erleichtern.

Wenn ein Lagerungs-Plan, wie er vorstehend angedeutet ist, im Frieden nicht festgestellt und dem Zeug-Personal mitgetheilt wird, so geschieht das Lagern der Pulver-Vorräthe bei der Armirung planlos und kein Mensch weiß zuletzt, wo diese oder jene Sorten liegen und was von jeder Art vorhanden ist.

Kommt dann hinzu, daß bei der Armirung oder während der Vertheidigung ein Wechsel in der Person Desjenigen eintritt, der während des Friedens die Pulver-Vorräthe speziell verwaltete, so ist eine Confusion unausbleiblich.

Sonach glaube ich überzeugend dargethan zu haben, wie unerläßlich nothwendig es ist, sich schon im Frieden den Lagerungs-Plan des losen Pulvers und der Pulver-Munition für den Kriegs-Zustand gehörig auszuarbeiten, damit während der Vertheidigung ein geordneter und geregelter Munitions-Ersatz ermöglicht werde.

Die spezielle Art und Weise, wie die nöthigen Vorbereitungen und Vorkehrungen mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse zu nehmen sind, um die vorstehenden Grundsätze über die Pulver-Lagerung im Kriege ins Leben treten zu lassen, muß den Artillerie-Offizieren überlassen bleiben, welche berufen sind, dereinst die Geschütz-Vertheidigung der Festung zu leiten.

Jedenfalls wird es aber nothwendig werden, für jedes Haupt- und Ausgabe-Magazin eine Nachweisung aufzustellen, aus welcher hervorgeht:

a) mit welchen Quantitäten und mit welchen Sorten von Pulver &c. dasselbe bei der Armirung belegt werden soll;

b) aus welchen Friedens-Magazinen diese Quantitäten zu entnehmen sind.

Hier sei nur noch bemerkt, wie fertige Pulver-Munition eines größeren Lagerraumes bedarf, als loses Pulver in Tonnen. Erfahrungsmäßig erfordern nämlich 20 Zentner Pulver-Munition ebensoviel Raum, als 50 Zentner loses Pulver in Tonnen.

Zur Unterbringung derjenigen Zündungen, die wegen ihrer leichten Entzündlichkeit weder mit Pulver, noch mit Pulver-Munition zusammen in demselben Lokal gelagert werden dürfen, ist ein besonders trocken gelegenes bombensicheres Lokal zu bestimmen.

Zu derartigen Zündungen gehören die Friktions-Schlagröhren, Zündhütchen, Sprenghütchen, Zündspiegel, wie die Zündschrauben der Granaten und Shrapnels für gezogene Geschütze.

Um diese Zündungen bei einer Explosion nicht sämmtlich auf einmal zu verlieren, ist es unerläßlich, dieselben möglichst in mehrere Lokale zu vertheilen.

Ueber die Zweckmäßigkeit, für diese leicht explosiblen Zündungen in jeder Front einer Festung und in jedem selbstständigen detaschirten Werk einen geeigneten Raum, etwa nach Art der Verbrauchs-Pulver-Magazine zu besitzen, kann kein Zweifel obwalten. Der Antrag auf Erbauung derselben von massivem Material nach Art kleiner Verbrauchs-Magazine ist daher um so mehr gerechtfertigt, als der Bedarf sogar während des Friedens als ganz unerläßlich anerkannt werden muß.

Im Allgemeinen.

Die Art und Weise, wie die Streitmittel, namentlich in Bezug auf ihre Konservation, aufzubewahren sind, ist aus den offiziellen Vorschriften, z. B. aus der Vorschrift zur Verwaltung der Königlichen Artillerie-Depots vom Jahre 1858, aus dem Handbuch für die Offiziere der Königlich Preußischen Artillerie von 1860 und dem Leitfaden zum Unterricht in der Artillerie für die Königlich Preußischen Regiments-Schulen dieser Waffe, Berlin 1859, zu ersehen.

Formelles.

Dem Schriftstück des Lagerungs-Plans der Streitmittel muß eine Skizze des Platzes beigefügt werden, in welcher die Lagerung der Streitmittel, wie solche sich nach vorstehenden Ansichten gestaltet, graphisch dargestellt wird.

Diese Skizze besteht aus einer einfachen Linear-Zeichnung, in dem Maßstabe von 20 Ruthen*) auf einen rheinländischen Duodezimal-Zoll und muß orientirt sein.

Die Feuerlinie der Festungswerke wird in dieser Skizze durch einen starken Strich in Schwarz, die Revetements, Hohlbauten, crenelirten Mauern mit rother Farbe, und die Zeug- und Wagenhäuser, Geschützschuppen 2c. werden mittelst gelber Farbe bezeichnet.

Die wahrscheinliche Angriffs-Front erhält neben dem schwarzen resp. rothen Strich der Feuerlinie einen Strich in grüner Farbe.

Alle fahrbaren Kommunikationen der Festungswerke, als: Thore, Poternen, Barrieren, Sortis, Brücken, Fähren 2c. müssen ersichtlich sein, wie auch die Straßen und Plätze in der Stadt, welche zur Aufstellung von Material oder den Truppen als Allarm-Plätze dienen; wobei vorzugsweise die Transport-Stations-Orte (siehe S. 14 der mehrerwähnten Druckschrift: „Der Dienst der Munitions-Versorgung 2c.") hervorzuheben sind. —

Sie werden in Braun (mit Kaffee) angelegt. Der Lauf der Ströme, Flüsse und Gewässer ist durch einen einfachen Pfeil, die Geleise der Eisenbahnen durch einen rothen Strich zu bezeichnen, und provisorische Pferdebahnen im Innern der Festung wie in den Zwischen-Rayons derselben, welche bei der Armirung angelegt werden müssen, werden durch eine in Roth punktirte Linie angegeben.

Die Haupt-, die Ausgabe-, die Verbrauchs-Magazine, wie die Magazine für explosible Zündungen und die Magazine (Schirmdächer) für geladene Hohlgeschosse und Material müssen nebst ihrer Bezeichnung (Numerirung) ersichtlich sein. Ebenso die Parkplätze für Geschütz, Eisen-Munition, Schanzzeug, Batteriebau-Material und die Allarm-Plätze.

Die Tabelle auf Seite 53 der von mir verfaßten Druckschrift: „Grundsätze zur Ermittelung der artilleristischen Bewaffnung einer Festung gegen den gewaltsamen Angriff" giebt die verschiedenen Signaturen an, welche auch für diese Plan-Skizze zu benutzen sind.

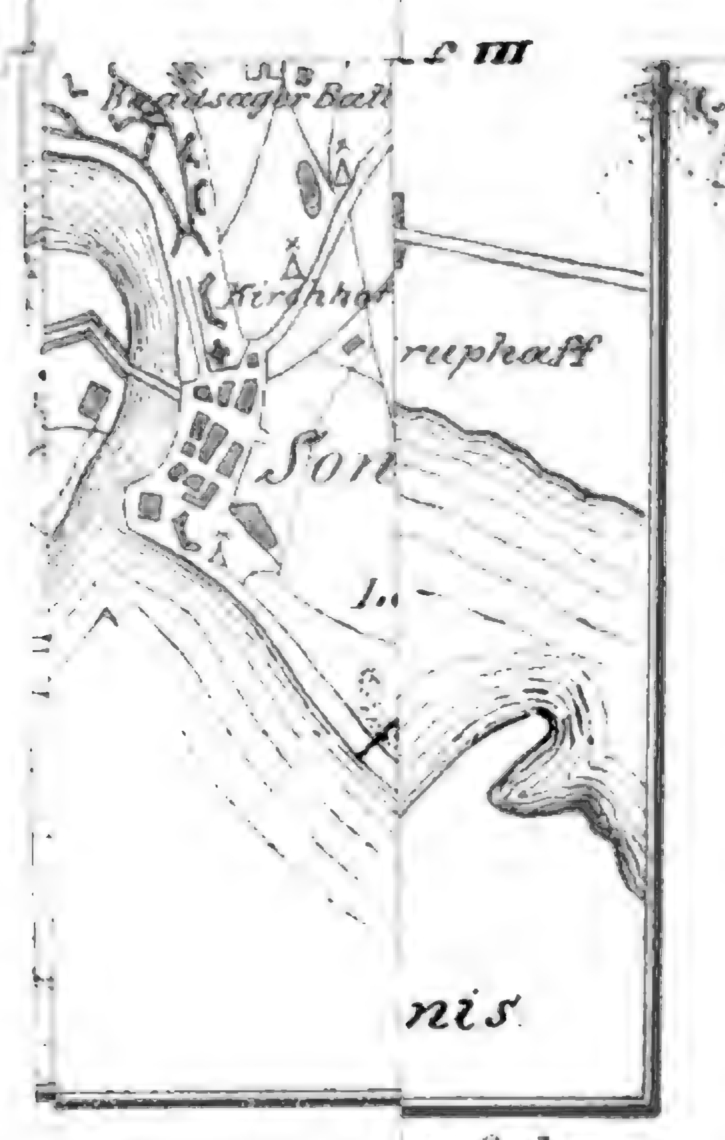
Coblenz im Herbst 1864. W. v. Kamptz, Oberst.

---

*) Wenn früher zu dergleichen Croquis der Maßstab von 40 Ruthen auf einen rheinländischen Duodezimal-Zoll gebräuchlich war: so ist derselbe zu klein, um die Signaturen der Geschütze und Streitmittel ohne kunstmäßige Darstellung deutlich bezeichnen zu können.

Zur Notiz.

Um den letzten Aufsatz im Zusammenhange abzudrucken, sind dem vorliegenden Bande 2 Druckbogen mehr gegeben worden, welche an dem ersten und zweiten Hefte des nächsten Bandes wieder fehlen werden.

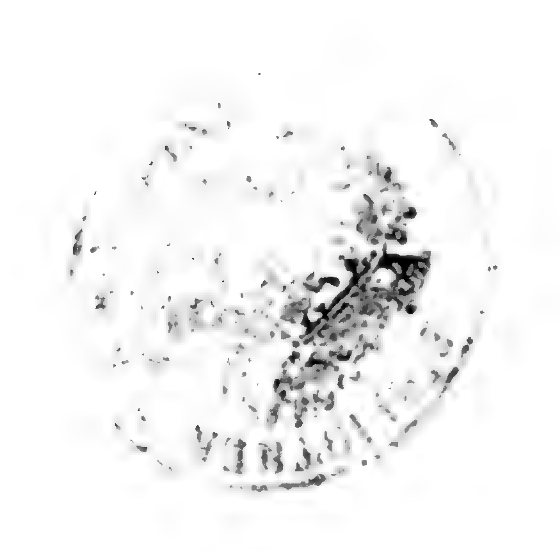


& Sohn.

Schritt.

Digitized by Google

Digitized by Google



4332

Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preußischen Artillerie-

und

Ingenieur-Korps.

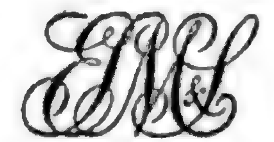
Redaktion:

v. Neumann,
Generalmajor und Präses der Artillerie-Prüfungskommission.

v. Kirn,
Oberst-Lieutenant a. D.,
früher im Ing.-Corps.

Neunundzwanzigster Jahrgang. Achtundfunfzigster Band.

Mit acht Tafeln.



Berlin, 1865.
Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.
Kochstraße 69.

Digitized by Google

Inhalt des achtundfunfzigsten Bandes.

Seite

I. Das gezogene vierpfündige Feldgeschütz. Ein Vortrag, gehalten in der militairischen Gesellschaft zu Berlin am 17. März 1865 von R. Roerdansz, Hauptm. à la suite der 8. Art.-Brig. etc. etc. (Hierzu Taf. I–IV.) 1

II. Bemerkungen zur vergleichenden Zusammenstellung der Flugbahnen mehrerer europäischer Feldgeschütze. . . . 55

III. Auszug aus dem Berichte: Ueber die von der 4. (Mineur-) Kompagnie Westph. Pionierbat. Nr. 7 vom 4. bis inkl. 9. Mai 1864 in der Festung Fridericia ausgeführten Sprengarbeiten. (Hierzu Taf. V u. VI.) 63

IV. Erörterung einer artilleristischen Frage des Feldkrieges: Der Shrapnelschuß des Feld-12Uders 77

V. Entgegnung auf einen Vorschlag, bei Armirung der Festungen das Glacis nicht vollständig abzuholzen . . . 89

VI. Die Geschoßfrage des gezogenen Feldgeschützes 101

VII. Neues Zündersystem für die zylindro-ogivalen Geschosse der gezogenen Geschützröhre von **Charles Reuleaux, Ingénieur à l'arsenal royal de Turin.** (Hierzu Tafel VII.) 138

VIIa. Ueber Geschmeidigmachung und Konservation des Leders der Reitzeuge und Geschirre 153

VIII. Beitrag zur Verbesserung der Rettungsapparate. (Hierzu Taf. VIII.) 153

IX. Beiträge zur Geschichte des Breschelegens mit Minen und Geschütz besonders im 16ten und 17ten Jahrhundert (Forts.) 169

X. Versuch einer graphischen Darstellung des Luftdrucks gegen rotirende Rundgeschosse 212

XI. Ueber Respiratoren und sonstige Mittel, sich in Minengängen, welche mit schlechter Luft angefüllt sind, aufzuhalten 221

4552

I.

Das
gezogene vierpfündige Feldgeschütz.

Ein Vortrag,

gehalten in der militairischen Gesellschaft zu Berlin am 17. März 1865 von **R. Roerdansz**, Hauptm. à la suite der 8. Art.-Brig., Lehrer an der Kriegs-Akad. u. Art.-Schule u. Mitgl. d. Art.-Prüf.-Komm.

(Hierzu Taf. I—IV.)

Erster Theil.

Einleitung.

Als ich die ehrenvolle Aufforderung Seitens des Herrn Direktors der militärischen Gesellschaft erhielt, an dieser Stelle einen Vortrag zu halten, erinnerte ich mich eines Satzes aus den Artikuls-Briefen[1]), welchen die alten Feuerwerks- und Büchsen-Meister zu halten schuldig waren. Derselbe lautet:

> „Item, es soll sich Keiner seiner Kunst überheben, andere verachten, sich rühmen und dergleichen Meuterei machen, sondern wofern einer vor dem andern etwas wüßte oder könnte so dem Kriegsherrn zu Nutz und Wohlfahrt gereichet, soll er im Fall der Noth, andern solches mitzutheilen schuldig sein,"

demgemäß habe ich geglaubt, dieser Aufforderung unbedingt Folge geben zu müssen.

Als Thema habe ich mir „das gezogene 4pfündige Feldgeschütz" selbst ausgewählt, und es hat mich dabei der Grund geleitet, daß die Einführung eines neuen Kalibers in die Feld-Artillerie besonders, nachdem sich in einem glücklichen Feldzuge die zur Zeit bestehenden Kaliber aufs Neue bewährt haben,

---

[1]) Casimir Simienowicz: Vollkommene Geschütz-, Feuerwerk- und Büchsen-Meistereikunst. 1676. II. Theil; Caput IV.; pag. 105.

gewiß für die weitesten militärischen Kreise ein bedeutungsvoller Moment sei. Es sind zur Zeit bereits über 100 4pfündige Röhre und 200 Laffeten und Protzen fertig, und ich halte es daher für keine müßige Aufgabe, den Motiven für die Einführung derselben nachzuforschen, und die taktische Bedeutung dieses neusten Feldgeschützes im Vergleich mit den gleichartigen Kalibern der größeren europäischen Artillerien nach besten Kräften zu beleuchten.

Der allgemeine Entwickelungsgang der Artillerie muß auch auf Einführung eines kleinen gezogenen Kalibers hinwirken.

Jedem Offizier muß sich zunächst die Frage aufdrängen: Liegt für die abermalige Umformung der Feld-Artillerie auch ein wirkliches Bedürfniß vor, so daß man die mannigfachen Uebelstände einer neuen Bewaffnung der Feld-Artillerie, als da sind völlige Gewöhnung an eine neue Waffe, neue Reglements und Lehrbücher, zum Theil eine neue oder veränderte Gebrauchsweise, willig und gern in den Kauf nähme?

Ich glaube, man kann in einen sehr abgekürzten Rückblick auf die Geschichte der Feuergeschütze am leichtesten einen Fingerzeig für die Lösung dieser Frage finden:

Als der Sturmbock der Alten zuerst durch das Breschegeschütz ersetzt wurde, und somit vor 500 Jahren die Feuergeschütze zum ersten Male auftraten, und man auch an der ersten zufälligen Erfindung derselben festhaltend, den Stein als Geschoß benutzte, mußten zur Erzeugung einer Bresche nothwendig sehr große Kaliber auftreten; ich möchte hierbei nur an die gewaltige Bombarde[1]) erinnern, die der ungarische Stückgießer-Meister Orban zur Belagerung von Konstantinopel (1453) gegossen hatte, welche ein Kaliber von 34 Zoll hatte, einen Stein von 12 Ctr. warf, aber auch so schwerfällig war, daß man 50 Paar Ochsen zur Fortschaffung derselben gebrauchte, und daß 2 Monate für einen Weg von 2 Tagen nöthig waren. Es ist interessant

---

[1]) Napoleon: Vergangenheit und Zukunft der Artillerie. (Müller's Uebersetzung) 2. Theil. pag. 87.

genug, um hier angeführt werden zu können, daß man soeben den Guß von glatten 1000pfündern in Amerika glücklich beendet hat[1]. Der Stückgießer Major Rodman ist jedoch bei seinen Experimenten glücklicher gewesen, wie jener Meister Orban, dessen Stück, nach eiserner Vollkugel benannt ein 4000pfünder, vor Konstantinopel sprang, und seinen Schöpfer für die christliche Unterstützung der Türken in das Jenseits beförderte.

Aber auch im Feldkriege brauchte man anfänglich sehr große Kaliber, denn im Gefecht von St. Jacques[2]) 1444 war eine Bombarde von 36 Centimeter (13³/₄ Zoll, also ein 350pfünder) thätig, welche eine Steinkugel von 120 Pfd. warf, und noch zu Basel aufbewahrt wird. Zu dieser Zeit gab es allerdings auch sehr kleine Kaliber, die wir aber, wenn sie gleich auf Rädern lagen, doch zu den Handfeuerwaffen rechnen müssen.

Wenngleich sich die Geschütz-Konstruktion sehr rasch verbesserte, und schon unter Kaiser Karl V., auf Grund rationeller Versuche zu Brüssel 1521, 18 Kaliber lange Geschütze gegossen wurden, die in der Konstruktion unseren glatten Kanonen nur wenig nachstehen, ja sogar in der (allerdings unnöthigen) äußeren Ausschmückung eine Ueberlegenheit zeigten, so glaubte man dennoch die großen Kaliber nicht reduziren zu können, und jene 12 zu Malaga gegossenen Mustergeschütze, die 12 Apostel, welche zum Zuge gegen Tunis bestimmt waren, waren ganze Karthaunen (45pfünder). Nebenbei gab es eine wahre Unzahl von Kalibern und Konstruktionen, aus denen man deutlich genug herausfühlen kann, daß das Bedürfniß nach einer mehr beweglichen Artillerie sich allseitig kund giebt. — Hatte zwar schon die Artillerie Karls VIII. von Frankreich Italien in Schrecken gesetzt, und durch ihre Marschfähigkeit allgemeine Bewunderung erregt, so wollte es doch nicht gelingen, eine wirksame Artillerie recht beweglich zu machen. Es wird uns zwar berichtet[3]), daß vor der Schlacht bei Cérisolles 1544 3 mittlere Geschütze mit

---

[1]) Evenig post: New-York. 28. Oktbr. 1864.

[2]) Napoleon (Müller 1. Theil. pag. 50.)

[3]) Napoleon (Müller I. pag. 161. u. Hoya, Geschichte der Kriegskunst I. § 50.)

doppelter Bespannung versehen wurden, um sie ebenso wie die Reiterei zu beschleunigen, aber diese Notiz verliert sofort an Werth, wenn man erfährt, es waren 2pfünder, die hierdurch zu Achtspännern wurden. —

Das Bestreben nach Erleichterung macht sich auch in dem Auftreten der zur Haubitzfamilie gehörigen Kammerstücke bemerkbar. In Metz steht noch heute eine Kriegstrophäe, die durch die Einschließung und den Fall von Ehrenbreitstein 1798—1799 erbeutet wurde. Es ist das erste Kammer-Kanon[1]), der Vogel Greif, welcher 1529 zu Trier gegossen wurde. Dieses vortrefflich gearbeitete Stück habe ich selbst Gelegenheit gehabt zu sehen; es ist ein 11½zölliges Kaliber, ein 150pfünder, von 16 Kaliber Seelenlänge und 260 Ctr. Gewicht. — Es steht unter besonderer Bedachung und liegt in einer von der Artillerie-Werkstatt zu Metz angefertigten Laffete. — Bei den späteren Kammerstücken konnte man allerdings in der Erleichterung viel weiter gehen, jedoch ist bekannt, daß zuerst die schwedische Artillerie in der Erleichterung der Feld-Artillerie den ersten erfolgreichen Schritt gethan hat. Aus dem Charakter des seinen Schauplatz häufig wechselnden 30jährigen Krieges mußte naturgemäß eine beweglichere Feld-Artillerie hervorgehen, als sie bisher bestanden hatte; denn der vorhergegangene größere Krieg, der lokalisirte niederländische Unabhängigkeitskrieg, hatte wohl eine tüchtige Festungs- und Belagerungs-Artillerie verlangt, das Bedürfniß nach einer beweglichen Feld-Artillerie trat aber in den Hintergrund. — Die Typen unserer heutigen glatten Geschütze hatten sich aber bereits formirt[2]). —

In der schwedischen Artillerie war man in dem Streben nach Erleichterung zu weit gegangen, aber nachdem man die untüchtig befundenen ledernen Kanonen durch leichte eiserne 4pfündige Kammerstücke ersetzt hatte (die nur 6¼ Ctr. Gewicht hatten), und man nach Einführung der ganz fertigen Kugelschüsse, der sogenannten Geschwindschüsse, 3 Mal damit feuern konnte, ehe

---

[1]) Malinewsky, Geschichte der brand.-preuß. Art. II. pag. 8.
[2]) Diego Uffano. Acheley. 1630.

ein Musketier im Stande war 1 Mal zu laden[1]), hatte man thatsächlich einen großen Schritt vorwärts gethan. Die allgemeine Einführung der Regimentsstücke schaffte dabei auch eine sehr zahlreiche Artillerie. Der deutschen Artillerie damaliger Zeit wird von hoher Stelle[2]) das große Lob gespendet:

„Von der Zeit an (1636) besaß Deutschland eine Artillerie, die ein **Jahrhundert später** Gribeauval als Muster diente."

Die Deutschen dachten ihrerseits nicht so günstig von den Franzosen, denn ein Schriftsteller damaliger Zeit[3]) sagt zum Beispiel:

„Die verjüngten Stücke hat man erfunden in Feldschlachten und Treffen, solche leichter fortzubringen und geschwind damit zu agiren, daß aber unzeitige Sparer und lateinische Artilleristen zugefahren sind, die Verjüngung derer Stücke, so in und vor Festungen gebraucht werden, auf die Bahn zu bringen, haben sie zu unrechter Zeit von den Franzosen (welche ihrer liederlichen Art nach allezeit nur etwas Neues, wenn es gleich schlimmer als das Alte, suchen hervorzubringen) — gelernet und vor etwas Rares in die Bücher geschmieret."

Die citirte Stelle ist auch ein neuer Beweis, daß man wieder einmal in dem Bestreben nach Leichtigkeit zu weit gegangen ist.

In dem Zeitalter Ludwig des XIV. haben sich die 3 Geschützarten: Kanonen, Haubitzen und Mörser zwar völlig ausgebildet, aber der bestehende Kampf zwischen Wirkung und Beweglichkeit läßt sich in jedem Zeughaus deutlich erkennen. Ein anderer Schriftsteller[4]) damaliger Zeit sagt treffend:

„In den alten Zeughäusern befindet sich ein Chaos von

---

[1]) Schildknecht, harmonia in fortalitiis construendis defendis et oppugnandis. 3 Th. 14 Kap. pag. 190 (deutsch geschrieben, nur lateinischer Titel.)

[2]) Napoleon (Müller's Uebers. I. pag. 226.)

[3]) Michael Miethen: Neuere Geschützbeschreibung. 1684. Buch 1. Kap. 29.

[4]) Montecuculi Memoires. franz. Amsterdam 1756. pag. 45.

Geschützen, ohne Ordnung, ohne Unterscheidung und Proportion; man kann nicht genug Namen finden, dieselben zu bezeichnen, so daß es kaum eine Schlange, ein Thier oder einen Vogel giebt, dessen Namen man nicht irgend einem Geschütz gegeben hat. Jeder Fürst, jeder General, jeder Gießer hat nach seiner Laune neue Kaliber und neue Konstruktionen erfinden wollen, ohne daß mehrere derselben vernünftige Versuche über ihre Nützlichkeit und Wirkung haben anstellen können, theils der großen Kosten wegen, theils weil man kaum anders als in einem wirklichen, kräftigen Kriege darüber urtheilen kann."

Diese Musterkarte von verschiedenen Geschütz-Konstruktionen wurde in der preußischen Artillerie sehr früh beseitigt, denn schon[1]) König Friedrich Wilhelm I. ließ bald nach seiner Thronbesteigung (1722) die Kanonen-Kaliber auf die noch heute bestehenden (3, 6, 12 und 24pfündige) reduziren. — Allerdings gab es innerhalb dieser Kaliber die verschiedenartigsten Konstruktionen, und die meisten derselben waren sehr schwerfällig; die ordinären Kanonen (die kurzen) waren immer noch länger, wie unsere glatten Belagerungs-Kanonen (24 Kaliber lang), die Schlangen (die längeren) sogar 30—36 Kaliber lang, und nur die Kammerstücke fertigte man zu 16 Kaliber an; dabei hatten die Ordinär-Kanonen 260—275 Pfd. Rohrgewicht auf jedes Renngewicht der Kugel, die Schlangen ein viel größeres nicht zu ermittelndes, nur die Kammerstücke hatten wie unsere heutigen Kanonen 151—157 Pfd. Rohrgewicht auf jedes Pfund der Kugel. —

Von den Haubitzen[2]) existirten mehrere Arten als heute: 16, 18 und 20pfündige, mehr nach Art der Hänge-Mörser konstruirt, (einen Flug von 4 Kaliber, die Kammer 1½ Kaliber lang, etwas über ½ Kaliber weit. Von dem Gewicht kamen circa 106 Pfd. auf jedes Pfund des Renngewichts). Im Ganzen waren die Haubitzen aber nur in sehr geringer Zahl vertreten.

Der 3pfünder war Regimentsgeschütz; der 24pfünder war das am meisten vertretene Kaliber. Da aber der 24pfünder für den

[1]) Malinowsky II. pag. 51.
[2]) Malinowsky II. pag. 40. 64.

Feldkrieg zu schwer war und Friedrich Wilhelm I. dennoch auch dieses Kaliber in der Schlacht-Ordnung haben wollte, so erhielt der damalige Feuerwerksmeister (Capitain Holtzmann) den Auftrag [1]), einen leichten 24pfünder zu konstruiren. Vergebliches Bemühen! Wohl konnte man einen leichten 24pfünder konstruiren, nicht aber anders, als von der Wirkung zu opfern, indem man die Ladung stark reduzirte und seine Zuflucht zu einer Kammer nahm. Allerdings hatte man dann einen leichten 24pfünder, aber nicht die Wirkung eines 24pfünders; es wollte und konnte nicht gelingen, große Geschoßwirkung und Beweglichkeit in einem Geschütz zu vereinen; daher die zahlreichen Kaliber, daher die stets veränderten Konstruktionen. Auch in den folgenden Zeiträumen, bis auf unsere Tage findet der Gegensatz von Wirkung und Beweglichkeit Ausdruck. — In den früheren Zeiten konnte es auch noch deshalb so wenig gelingen, ein leichtes aber wirksames Geschütz zu schaffen, weil die Laffeten-Konstruktion sehr im Argen lag.

Während der glorreichen Regierung des großen Königs schuf das Bedürfniß nach Leichtigkeit fast lauter Kammerstücke für den Feldkrieg, welche aber nach und nach in den Gießofen wandern mußten, um schweren Konstruktionen Platz zu machen. — Hatte man erst die schweren Stücke in Position gebracht, so leisteten sie auch Bedeutendes, und nachdem bei Roßbach und Leuthen die schweren 12pfünder, die sogenannten Brummer (von ca. 30 Ctr. Rohrgewicht, 22 Kaliber lang, ohne Kammer, 266 Pfd. Rohrgewicht auf 1 Pfd. Kugelgewicht bei 5/12 kugelschwerer Ladung) [2]), durch das Rollen ihrer gewichtigen Würfel den Sieg mit errungen hatten, sehen wir schließlich bei dem Tode des großen Königs nur schwere Kanonen ohne Kammern. Dagegen waren die Haubitzen viel zahlreicher geworden, und um das 7, 10, 25, 30pfünder Kaliber (jedoch das 7 und 10pfünder nur für die Feld-Artillerie) vermehrt worden. Diese schweren Konstruktionen haben sich im Wesentlichen bis zum Jahre 1819 erhalten, nämlich:

[1]) Malinowsky II. pag. 62.

[2]) Malinowsky II. pag. 72.

	3pfünder von	20 Kalib. Länge und	600 Pfd. Rohrgew.
leichte	6 " "	18 " " "	1000 " "
mittlere	6 " "	22 " " "	1500 " "
leichte		14 " " "	780 " "
mittlere	12 " "	18 " " "	2092 " "
Brummer		22 " " "	3192 " "

Die Erschaffung der reitenden Artillerie, welche sich sehr bald von ihrer ursprünglichen, einengenden Bestimmung lossagte, nur eine Hülfswaffe der Kavallerie zu sein, war für die Vervollkommnung der preußischen Artillerie von großer Bedeutung. Wenn die preußische Fuß-Artillerie auch die Rhein-Kampagne und die Kriege 1806—1807 größtentheils mit dem 12pfünder durchgefochten hatte, so hat seitdem die reitende Artillerie auch die Fuß-Artillerie beweglich gemacht, und ist unzweifelhaft zu den leichteren Konstruktionen von 1816 und 1842 mit eine Hauptveranlassung gewesen.

Durch die Bemühungen des Prinzen August K. H. (welcher auch im Jahre 1808 die Artillerie-Prüfungs-Kommission ins Leben gerufen hatte), erfolgten um diese Zeit die wichtigsten Reorganisationen unserer Artillerie. Es wurden die Regimentsstücke abgeschafft, der 3pfünder als zu wirkungslos aus der Feld-Artillerie verwiesen, und nur 6 und 12pfünder Kanonen, sowie die 7 und 10pfündige Haubitze der Feld-Artillerie belassen. Von hier an datiren sich auch eine Reihe von Einrichtungen, die sämmtlich auf größere Beweglichkeit hinzielten: die Einführung der fahrenden Artilleristen nach Beseitigung der Stückknechte und Schirrmeister; die Geschützführer wurden beritten gemacht; ein vortreffliches Exercir-Reglement (1812) wurde eingeführt, und das Aufsitzen der Fußmannschaften zum Gefecht wurde in der Schlacht bei Groß-Görschen mit Erfolg vor dem Feinde versucht.

Nach dem Pariser Frieden ging es sogleich an die Umkonstruktion der Feld-Artillerie (der von 1816), die in ihren weiteren Konsequenzen, nachdem die Franzosen 1828 und die Engländer schon 1822 ihr Material sehr wesentlich erleichtert hatten, zu einer abermaligen Neukonstruktion (1842) führte. Trotz der größten Vorsicht und der zahlreichen Versuche bestätigen eine Reihe

von konstruktiven Veränderungen seit jener Zeit, daß man in dem Bestreben nach Leichtigkeit wohl bereits zu weit gegangen war; dazu kam, daß das verbesserte Infanterie-Gewehr der Artillerie einen großen Theil ihrer Wirkungssphäre beeinträchtigte; man mußte abermals die Wirkung auf Kosten der Beweglichkeit vermehren, und bei der Mobilmachung 1859 war die preußische Fuß-Artillerie wieder zum größten Theil mit 12pfündern bewaffnet, der 6pfünder verblieb nur so lange der reitenden Artillerie, bis die Konstruktion eines erleichterten 12pfünders vollendet war, ein abermaliger und früher so oft verunglückter Versuch, Leichtigkeit und große Geschoßwirkung in einem Geschütz zu vereinigen.

Da erschien die französische Armee, zum ersten Male in der Geschichte der Artillerie, mit einem Geschütz auf dem oft betretenen Kriegsschauplatz Ober-Italiens, welches augenscheinlich den 500jährigen Zwiespalt zwischen Wirkung und Beweglichkeit löst; — das stets Begehrte und erst jetzt Gefundene war: ein leichtes gezogenes Feldgeschütz, von einer Wirkung, welche der der Brummer zum Mindesten sehr nahe kam, und das mit nur vier Pferden bespannt, in jedem Terrain sich mit Leichtigkeit und Ausdauer bewegen konnte!

In Preußen hatte man fast gleichzeitig die Konstruktion eines gezogenen 6pfünder Kalibers vollendet; aber — man hat sich dabei nicht beruhigt, sondern der alte Kampf um noch größere Beweglichkeit ist mit Heftigkeit auf's Neue entbrannt, und die Beweglichkeit hat vorläufig durch Einführung des gezogenen 4pfünders den Sieg davon getragen! —

Weitere Motive für die Einführung eines gezogenen 4pfünder Feldgeschützes in Preußen.

Ein hochgestellter General[1]), aus der preußischen Artillerie hervorgegangen, befürwortet in einem Memoire an Se. Majestät den König die Einführung eines 4pfündigen Kalibers in die

---

1) General v. Peucker, am 18. August 1862. Der Art.-Prüf.-Komm. mitgetheilt.

Feld-Artillerie mit so schlagenden Gründen, daß ich mir erlaube, wenigstens eine kurze Stelle daraus vorzutragen:

> „Zwei der größten Kontinentalmächte" (es waren dies damals Oesterreich und Frankreich), „treten bereits mit 4pfündern auf. Dies dürfte jedenfalls als eine beachtenswerthe Erscheinung und zwar insbesondere von derjenigen Armee anzusehen sein, welche, zur Erfüllung der ihr von der Vorsehung gestellten Aufgabe, einen offensiven Charakter eifersüchtig zu bewahren, und in welcher die Idee einer vorherrschend für die Offensive bestimmten leichten Feld-Artillerie zuerst in der Schöpfung der reitenden Artillerie einen bestimmten Ausdruck gefunden hat." —

Seit jener Zeit ist ein 4pfünder gezogenes Geschütz in fast alle europäischen Artillerien eingeführt worden.

Aber es lagen noch andere bestimmende Gründe nahe: die gute, alte Haubitze, die unbedingt in der preußischen Artillerie, durch die gelungene Konstruktion excentrischer Geschosse und durch die sorgsame Pflege, die ihr stets zu Theil geworden ist, ihre höchste Stufe der Entwicklung gefunden hatte, — hatte sich überlebt.

Seitdem auch das gezogene Geschütz mit überlegener Treffähigkeit im hohen Bogen werfen konnte, galt von der Haubitze nicht mehr, was ein alter gediegener Schriftsteller[1]) des 18. Jahrhunderts von ihr sagte:

> „Die Haubitzen sind unter dem Geschütz das, was in dem edlen und sinnreichen Schachspiel die Königin ist, welche sich allenthalben das Spiel über brauchen läßt." —

Es wurde allgemein in der preußischen Artillerie gefühlt, daß nicht mehr die Haubitze, sondern ein gezogenes Geschütz jene Königin sei. Seine Excellenz, der Herr General-Inspektor, den vor Kurzem seine im aufopfernden Dienste zerrüttete Gesundheit gezwungen hat, von dem Schauplatz seiner langjährigen, segensreichen Thätigkeit zurückzutreten, legte den sämmtlichen Generalen, Stabs-Offizieren und Hauptleuten der Artillerie einige bestimmte Fragen vor, auf welche es auch mit überwiegender Mehrheit

---

[1]) Michael Miethen. 1736. pag. 172.

ausgesprochen wurde, daß vor der 7pfünder Haubitze ein gezogenes Feldgeschütz den Vorzug habe. Welches Kaliber sollte es aber sein!? Ich glaube, es giebt wenig Offiziere überhaupt, welche nicht mit Vorliebe an ein Einheitsgeschütz denken, und vielleicht liegt noch heute, als Folge dieses Gedankens, in Vielen der Wunsch, man wäre zur Einführung des gezogenen 6pfünder Kalibers in Stelle der Haubitze geschritten; aber die Geschichte der Artillerie weist zur Genüge nach, daß das Einheitsgeschütz ein schöner **Traum** bleiben wird. Selbst die Franzosen, welche dieser Idee stets am nächsten gestanden haben, führen neben dem gezogenen 4pfünder noch den 12pfünder, und die Engländer haben einen gezogenen 12pfünder für die Fuß-Artillerie und einen 9pfünder für die reitende Artillerie. Es ist nicht zu läugnen, daß das gezogene leichte Feldgeschütz die Idee eines Einheitsgeschützes am ehesten zur Realisirung bringen könnte. —

Unwillkürlich erinnert man sich dabei, daß sich ja noch glatte Geschütze und zwar sehr zahlreich in unserer Feld-Artillerie vorfinden, während Oesterreich und Frankreich dieselben bereits gänzlich aufgegeben haben. Den Vorkämpfern für glatte Geschütze möchte ich nur die eine Frage vorlegen: Wie würdest Du Dich mit Deiner glatten Batterie in einem Kampf gegen irgend eine französische, englische oder österreichische Batterie verhalten? Keiner unserer Batteriechefs in Schleswig hätte gern seine gezogene Batterie gegen eine glatte vertauscht, und die Chefs der 12pfünder Batterie haben sich sehnlichst eine gezogene Batterie gewünscht.

Der 6pfünder eignet sich nicht zum Einheitsgeschütz. Möge man selbst die Beweglichkeit desselben eine für alle Fälle des Krieges ausreichende nennen, so fehlt ihm immer und ist ihm nicht zu geben: eine reichliche Protzausrüstung. In den sehr eingehenden Berathungen, welche der Einführung des Materials von 1842 vorangingen, stellte man den gewiß richtigen Grundsatz auf:

> ein leichtes Feldgeschütz muß zur Durchführung eines Gefechtes in seiner Protze genug Munition führen, ohne auf die Munitionswagen zurückgreifen zu müssen,

und hierzu hielt man 50 Schuß für erforderlich. Unser 4pfünder

kann mit Leichtigkeit 48 Schuß in der Protze führen, — unser 6pfünder nur 30 Schuß; ich werde mich bemühen nachzuweisen, daß unser 4pfünder in Folge dieses Umstandes seinen feindlichen Brüdern fremder Armeen dreist entgegentreten kann. Die preußische Infanterie war gewiß froh, als sie ihre 48 Minié-Patronen gegen 60 Zündnadel-Patronen vertauschen konnte. —

Zum gewissen Heile der preußischen Artillerie hat die Allerhöchste Ordre Sr. Majestät des Königs vom 1. Mai 1862 die Einführung eines gezogenen 4pfünders befohlen; und seit jener Zeit hat sich die ganze Thätigkeit der hierzu berufenen Artillerie-Offiziere auf die Herstellung des möglichst besten 4pfünders konzentrirt. — Wohl selten sind die Wogen der verschiedensten Ansichten in Bezug auf diese Konstruktion so hoch gegangen; es entbrannte — in dem Willen, das Beste zu leisten, — ein heftiger Meinungskampf, der fast die Schöpfung eines 4pfünders in Frage stellte; da wurde zum zweiten Male das entscheidende Königliche Wort gesprochen: In Folge einer Allerhöchsten Kabinets-Ordre vom 3. Dezember 1863 sollte bis zum 1. April 1864 das Model eines 4pfünders zur Besichtigung vor unserem Kriegsherrn fertig sein; und diese schwierige Aufgabe ist der Artillerie rechtzeitig zu lösen gelungen. Die Königliche Genehmigung zur Einführung des 4pfünders nach dem vorgestellten Model erfolgte bereits am 18. April. Heute ist bereits, wie am Eingang erwähnt, der größere Theil der zunächst einzustellenden Batterien fertig.

Die preußische Artillerie verdankt daher die Einführung des 4pfünders dem Höchsteigenen Willen Sr. Majestät, unseres Kriegsherrn; dies war Allen, die an seiner Herstellung zu arbeiten berufen waren, wohl eingedenk! Möchte sich die neue Schöpfung auch dauernd als ein rechtes **Königsgeschütz** bewähren. —

Die verschiedenen Haupt-Geschützrohrsysteme.

Ziemlich allgemein hat man dem leichten gezogenen Feldgeschütz ein Kaliber von 3 Zoll gegeben; eine Rundkugel dieses Durchmessers wiegt 4 Pfd.; der Name „gezogene 4pfünder" ist der allgemeinere; Engländer und Amerikaner benennen ihr Geschütz nach dem Gewicht des Langgeschosses 12 resp. 10pfünder.

Man kann 2 Hauptgruppen von Rohr-Konstruktionen unterscheiden, nämlich Vorder- und Hinter-Lader.

Um die für den vorliegenden Zweck gefährliche Klippe zu vermeiden, entweder zu viel oder zu wenig artilleristische Details zu geben, habe ich 4 Blatt Zeichnungen[1]) anfertigen lassen, aus welchen die näheren Angaben zu entnehmen sind; ich muß und kann mich daher sehr kurz fassen.

Beginnen wir mit den Vorderladern.

Die einfachste und älteste Konstruktion derselben ist die französische[2]), gewöhnlich System La Hitte genannt. Da die Rohr-Konstruktion sich dem Geschoß anschließen muß, so erlaube ich mir zunächst auf das gezeichnete Geschoß, „die 4pfünder französische Granate", hinzuweisen[3]). Der Durchmesser desselben beträgt circa 3¼ Zoll (84 Mm. = 3,21 Zoll), das Geschoß ist nicht ganz doppelt so lang, als sein Durchmesser (160 Mm. = 6,12 Zoll), auf die bogenförmige Spitze kommt der geringere Theil dieser Länge; der Unterschied beider beträgt etwas über ½ Zoll (16 Mm. = 0,61 Zoll.) (Spitze = 72 Mm. = 2,75 Zoll, cylindrischer Theil = 88 Mm. = 3,37 Zoll.) Das Geschoß ist hohl, fast 0,4 Pfd. = 12 Loth Sprengladung, und ist äußerlich mit 12 Warzen (Ailettes) versehen, die von gewalztem Zink diejenige Form erhalten haben, wie sie sich beim Schießen selbst gebildet hat. Das Gewicht der

---

[1]) Das erste Blatt enthält die Geschützröhre, die zugehörige Munition und eine Tabelle, auf welcher die hauptsächlichsten Abmessungen 2c. in rheinländischem Maß und Zollpfunden so zuverlässig wie irgend möglich gemacht worden sind.

Das zweite Blatt enthält die verschiedenen 4pfündigen Laffeten.

Das dritte Blatt enthält die Zünder. Der auf diesem Blatte gegebene erläuternde Text gestattet von einer Erklärung in dem Vortrag selbst Abstand zu nehmen.

Das vierte Blatt enthält einige graphische Darstellungen von Schußtafeln, Einfall-Winkeln, bestrichnen Räumen und Treffsähigkeits-Curven.

[2]) Die gemachten Angaben sind aus dem Aide mémoire de Campagne, 1864, entnommen.

[3]) Zum Vortrag waren die hauptsächlichsten 4pfünder-Geschoß- und Zündermodelle beschafft worden.

fertigen Granate beträgt 8 Pfd. (4,035 Kilo = 8,07 Pfd.) Das Geschoß ist mit einem Säulenbrennzünder versehen.

Das in Zeichnung dargestellte Rohr ist aus Bronze gefertigt und hat äußerlich die Gestalt eines glatten Kanons. Der Durchmesser des Rohrs beträgt 3⅓ Zoll (86½ Mm. = 3,31 Zoll.) Es besteht mithin ein beträchtlicher Spielraum von $^1/_{10}$ Zoll zwischen Granate und Rohr; das Rohr hat 6 Züge, doppelt so tief, wie die unserige (Tiefe der preußischen 4pfünder-Züge = 0,05 Zoll, der französischen 0,11 Zoll = 2,8 Mm.), und über ½ Zoll breit (17 Mm. = 0,65 Zoll), die einen Neigungs- oder Drallwinkel von fast 7 Grad (6 Grad 53 Min.) haben. Dieser Drallwinkel ist ebenfalls doppelt so groß, als der bei uns eingeführte (3¾ Grad.) Die Züge laufen hinten im Ladungsraum aus und verengen sich nach hinten, um das Geschoß an die Führungskante heranzudrängen. Die Seele ist 16 Kaliber lang. Das Rohrgewicht beträgt 660 Pfd. (330 Kilo.)

Aus dem Rohr werden sowohl Granaten als auch Shrapnels und Kartätschen mit 1,1 Pfd. (= 0,550 Kilo) geschossen. Zum hohen Bogenschuß der Granaten dienen auch kleinere Ladungen von 0,2 und 0,3 Pfd.

Das österreichische 4pfünder Rohr[1]) entsprang aus dem Bemühen, das Schlottern der Granaten mit Ailettenführung zu beseitigen, mithin dem Geschoß eine sichere centrale Führung durch das Rohr zu geben. Die gezeichnete 4pfündige österreichische Granate wird die Konstruktion versinnlichen. Der Durchmesser der Granate beträgt 3 Wiener Zoll[2]), das Geschoß ist wie das französische nicht ganz doppelt so lang, wie sein Durchmesser (5,90 Zoll); auch ist hier ebenfalls die Bogenspitze um ca. ¾ Zoll kürzer, wie der cylindrische Theil. Das hohle Geschoß faßt 0,40 Pfd. Sprengladung = 12 Loth, und besteht aus einem, dem unserigen ähnlichen Eisenkern, nur befinden sich bei dem öster-

---

[1]) Die gemachten Angaben sind aus: das österreichische Feld- und Gebirgs-Artillerie-Material vom Jahre 1863 von Friedrich Müller. 1864.

[2]) Der preußische Zoll ist nur um $^7/_{1000}$ größer, daher als gleich anzunehmen.

reichischen Geschoß weniger Quer=, dagegen mehr Längen=Vertiefungen (das österreichische Geschoß hat 6 Längen= und 3 Quer=Nuten.) Ueber den Eisenkern wird ein Mantel von Zinn und Zink gegossen, welcher 6 vorstehende Leisten bildet, die an einer Seite unter etwa 45° Grad, auf der andern Seite ganz allmälig sich bis zur nächsten Leiste excentrisch verlaufen. Wie die Ailetten mit dem Drall des Geschützes untereinander stehen, so haben auch die Leisten gegen die Geschoßaxe die Neigung des Drallwinkels des Geschützes. Die 6 Züge des Rohrs haben eine ähnliche Konstruktion wie die der Geschoßleisten. Während beim Laden das Geschoß mit seiner steilen Leistenkante die Zugkante mit Spielraum heruntergleitet, wird dasselbe, im Ladungsraum angelangt, mittelst des Wischers und von den oben angesetzten Vorständen des Eisenkerns ausgehend, so gewendet, daß der Spielraum zwischen Rohr und Geschoß sich aufhebt, und die excentrische Leistenfläche sich an die ebenfalls excentrische Rohrfläche anlegt. Die Geschosse werden also nicht durch eine Zugkante, sondern durch eine Fläche geführt. Eine Gasentweichung findet nur zwischen der steilen Leisten= und Zugkante statt. Das fertige Geschoß wiegt 7,25 Pfd.

Das in Zeichnung dargestellte Rohr ist aus Bronze gefertigt, und hat ebenfalls die alte Form glatter Geschütze. Der Durchmesser des Rohrs beträgt 3,08 Zoll (3¹/₁₂ Wiener Zoll), der Drallwinkel ist sehr bedeutend, 8¹/₂ Grad, die Züge laufen hinten im Ladungsraum aus. Die Seele ist 15 Kaliber lang. Das Rohrgewicht beträgt 526 Pfd. (470 Wiener Pfund.)

Aus dem Rohr werden auch Shrapnels, Kartätschen und Brandgeschosse geschossen. Die große Feldladung beträgt 1 Pfd. (30 Loth = 1,05 Zollpfund), die Wurfladung ¹/₃ Pfd.

Die Kaiserlich Russische Artillerie führt zwar zur Zeit noch bronzene 4pfünder nach dem System La Hitte, hat jedoch bereits größere Bestellungen auf nach preußischem Model gefertigte Hinterlader gemacht.

Die Hinterlader sind augenblicklich nur in England und Preußen eingeführt.

Die Konstruktion beider beruht darauf, daß ein Geschoß mit weichem Mantel von größerem Durchmesser als die Seele durch

die Züge hindurch gepreßt wird, und dabei seine Drehung empfängt.

Als alleiniges Geschoß hat man der englischen Feld-Artillerie die Segment-Granate gegeben, die ebenfalls in Zeichnung dargestellt ist. Sie besteht aus einem Eisenkern ohne Reifen und Vertiefungen, über welchem ein dünner Bleimantel (19 Blei 1 Antimon) gewissermaßen angelöthet ist. Während der Durchmesser des Geschosses vorn nach dem Kopf ebenso groß ist, als der des glattten Rohres (3 Zoll englisch = 2,91 Zoll preußisch), ist er an seinem hinteren Ende gleich dem Durchmesser des Rohrs in den Zügen (3,01 Zoll.) Die Geschosse sind 2½ mal so lang (8 Zoll engl. = 7,77 Zoll), als ihr Durchmesser; die Spitze ist verhältnißmäßig kurz und stumpf. (Verhältniß der Spitze circa 2,17 Zoll zum cylinderischen Theil ca. 5,60 Zoll wie 2 : 5.) Auf ¼ der Höhe des Geschosses vom Boden befindet sich eine ringförmige Aussparung, um dem verdrängten Blei einen Ausweg zu gewähren. Die Geschoßhöhlung wird bis auf einen kleinen cylinderischen Raum, um die Geschoßaxe für die Sprengladung (9,6 Drms. = 1,03 Loth) mit kleinen Segmentstücken (49) gefüllt, darauf der lose Geschoßboden leicht eingesetzt und alsdann der Umguß ausgeführt. Die Sprengladung befindet sich in einer besonderen Kammerhülse, unter welcher bei jedem Geschoß ein Perkussions- und über welcher ein Zeitzünder eingesetzt werden. Beide sind den, in der preußischen Artillerie eingeführten, gleichartigen Zündern in ihren Konstruktions-Prinzipien sehr ähnlich. Das Gewicht des fertigen Geschosses beträgt ca. 10½ Pfd. (11 Pfd. 9 Unzen engl. = 10,49 Zollpfund.) Das in Zeichnung dargestellte Geschützrohr, Armstrong 12pfünder, ist aus Schmiedeeisen in der bekannten Armstrong'schen Manier angefertigt; das Rohr hat 38 Züge von mehr dreieckiger Form, ebenso tief wie die unsrigen (0,05 Zoll) mit einem Drallwinkel von 4¾ Grad (= 4 Grad 43½ Min.) Derselbe nähert sich daher mehr dem unsrigen. Die 24 Kaliber lange Seele (71,37 Zoll) wird vermittelst eines Verschlußstückes geschlossen, welches von oben mittelst Handgriffe eingesetzt und von hinten durch eine hohle Schraube angepreßt wird. Durch die hohle Schraube wird die Ladung ein-

gebracht, sowie das Verschlußstück gehoben ist. Zur bessern Dichtung tritt ein konischer Zapfen des Verschlußstückes mit Kupferbekleidung in die ebenfalls mit einem Kupferringe versehene Seele. Das Gewicht des ganzen Rohrs beträgt 8¾ Ctr. (8,60 engl. = 873,6 Zollpfund), daher um ca. 3 Ctr. mehr wie das des unserigen. Die Geschützladung beträgt 1,36 Pfd. (1 Pfd. 8 Unz. engl.)

Der Konstruktion des preußischen gezogenen 4pfünders liegt eine Granate zu Grunde, welche ganz nach Analogie unserer übrigen gezogenen Granaten angefertigt wird. Sie besteht also aus dem Eisenkern, mit derselben Zahl Vertiefungen und Reifen wie die übrigen Geschosse, und von kleinerem Durchmesser als das 3zöllige Rohr; sie wird in Formen mit einem Bleimantel umgossen. Ihre ganze Länge beträgt etwa das Doppelte des Rohr-Kalibers (6,15 Zoll), wovon auf die Spitze etwas weniger als die Hälfte kommt. (Spitze 1,81 Zoll, cylinderischer Theil 4,34 Zoll.) Zwischen den Wulsten gemessen ist die Granate genau dem Rohrdurchmesser gleich; die Wulste stehen um die Tiefe der Züge (0,05 Zoll) über dem übrigen Geschoß hervor. Die Höhlung faßt 10 Loth Sprengladung, das fertige Geschoß wiegt 8½ Pfd.

Das in Zeichnung dargestellte Rohr ist aus Gußstahl (Lieferung von Krupp in Essen) dargestellt. Es hat 12 flache Züge (0,05 Zoll) tief, die nach hinten breiter werden, damit die keilförmigen Felder das Blei der Wulste leichter fortstoßen, und die hierdurch ersparte Kraft der Anfangs-Geschwindigkeit zu Gute kommt. Die Züge machen auf 12 Fuß eine ganze Umdrehung (Drallwinkel gleich 3 Grad 45 Min.) Der Verschluß ist in axonometrischer Zeichnung so deutlich dargestellt, daß seine Funktion leicht erkennbar wird. Durch die Kurbel wird der Hinterkeil auf dem Vorderkeil bewegt, und durch das Hinauf- oder Hinabgleiten der Keilflächen der Verschluß dicker — zum Schließen — oder dünner — zum Oeffnen. Die Ladung wird durch den Ladetrichter — am Hinterkeil — eingebracht, und das Zusammenfallen des Ladetrichters mit der Seele durch eine Nute an der obern Seite des Hinterkeils, vermittelst der Grenzschraube ge-

sichert. Der völlige Abschluß (Liderung) der Seele gegen die Pulvergase findet durch den Kupferring (die Kupferliderung) statt. Die Pulvergase treten unter den schwalbenschwanzförmigen Ausschnitt des Ringes und pressen ihn mit großer Gewalt an die hintere Rohrfläche. Die ganze Seele ist 22½ Kaliber lang, weil gezogene Hinterlader sehr lang sein können. — Das Pulvergas behält hier wegen Fortfalls des Spielraums viel länger seine hohe Spannung, als beim glatten Geschütz oder gezogenen Vorderlader. Das Rohr hat eine kurze seitliche Visirlinie mit feststehendem Aufsatz, der Kopf des Geschützes konnte daher in Wegfall kommen. Das Gewicht des Rohrs beträgt 5½ Ctr.

Der preußische 4pfünder ist mit Granaten und Shrapnels ausgerüstet, die Kartätschen sind noch im Versuch.

Die große Feldladung beträgt 1 Pfd., die Wurfladungen 0,2 und 0,4 Pfd.

Die Haupt-Eigenthümlichkeiten der Laffeten-Systeme.

Man unterscheidet bekanntlich 2 Laffeten-Systeme, die sich auch unter den verschiedenen 4pfünder-Laffeten vorfinden: das Block- und Wand-Laffeten-System.

Dem Block-Laffeten-Systeme gehören die französische und englische, dem Wand-Laffeten-Systeme die österreichische, russische und preußische 4pfünder-Laffete an.

Die französische Laffete ist laut Zeichnung auf einer schmiedeeisernen Achse ohne Achsfutter aufgebaut, und wird von 2 Rädern gewöhnlicher Konstruktion, von geringerer Höhe als die unserigen, getragen (1430 Mm. = 54,69 Zoll). Die Räder, an Laffete und Protze gleich (Nr. 2bis) bilden ebenfalls ein schmaleres Geleise als das unsrige. Das französische 4pfünder-Geleise ist gleich der Radhöhe (ca. 4 Fuß 6⅔ Zoll.) Auf der Achse liegt der aus 2 Theilen bestehende Block (2 demi-flèches), an welchem 2 kurze Wandstücke (flasques) befestigt sind. Diese Wandstücke sind die Rohrträger. Die Richtspindel geht in einer im Block festliegenden Mutter auf und nieder, und bildet mit ihrem Kopf den Aufliegepunkt für die Rohrtraube. Zwischen Rad- und Laffetenwand befindet sich je ein Achskasten, der linke enthält zwei

Kartätschbüchsen, der rechte die hierzu gehörigen Kartuschen und einige Zündungen und Geschützzubehörstücke. An der Protze ist nicht Wesentliches hervorzuheben. Es ist eine zur Aufnahme von 32 Schuß (3 Kartätschen, 3 Shrapnels, 26 Granaten) eingerichtete Kastenprotze, deren Verpackung sehr einfach; die Geschosse stehen in Papp-Kartons mit der Spitze nach unten, die verschiedenen Geschoßarten sind durch besondere Farben der Kartons (Shrapnels roth, Kartätschen schwarz) leicht zu erkennen. Die Verbindung von Laffete und Protze geschieht bekanntlich durch Haken und Oese; das hierdurch bedingte Vordergewicht der Deichsel wird von beiden Stangenpferden mittelst der Tragehörner (Zeichnung) getragen. Das Angespann ist französisch, d. h. die Vorderpferde ziehen direkt an den Tauen der Stangenpferde. Das gesammte Geschütz ist für ein Viergespann konstruirt, und hat, beladen, ein Gewicht von 2544 Pfd., mithin pro Pferd der Bespannung 633½ Pfd. (die beladene Protze wiegt 1028 Pfd., die Laffete 856 Pfd.)

Die englische Laffete gehört ebenfalls dem Block-Laffeten-Systeme an. Da dieselbe für ein 6 Gespann konstruirt ist, konnte man ihr ein breiteres Geleise und höhere Räder geben[1]). Laffeten und Protzräder sind gleich hoch (Geleise 54 Zoll, Radhöhe 58,26 Zoll), im Ganzen von nicht zweckmäßiger Konstruktion; dieselben haben z. B. noch Schienenbeschlag.

An der Block-Laffete ist als bemerkenswerth anzusehen, daß die feine Bewegung für die Seitenrichtung dadurch hervorgebracht wird, daß das ganze Schildzapfenlager um ein Pivot vermittelst einer horizontalliegenden Spindel gedreht werden kann. Die Drehung der Spindel erfolgt durch ein außerhalb der rechten Laffetenwand angebrachtes Kurbelrad. Die hierdurch bedingte zusammengesetzte Laffete erscheint keineswegs nachahmungswürdig. Der bei einer seitlichen Stellung des Oberbaus beim Schießen nothwendig eintretende schiefe Stoß muß viel zerstörender auf die Laffete einwirken, als der die Laffete in ihrer Längenrichtung

[1]) Die auf die englischen Laffeten ꝛc. bezüglichen Angaben sind aus zuverlässigen Zeichnungen entnommen.

treffende gerade Stoß. Die Protze ist mit 33 Segment-Granaten ausgerüstet. Das Vordergewicht der Deichsel wird durch das in einer Gabeldeichsel gehende Handpferd getragen. Die Verbindung von Laffete und Protze ist wie beim französischen 4pfünder.

Das völlig ausgerüstete Geschütz wiegt 3793 Pfd., mithin kommt auf ein Pferd der Bespannung 632⅙ Pfd. (Die Laffete wiegt 1219 Pfd., die Protze mit Munition 1513 Pfd., die Feldequipage 163 Pfd.)

Das große Gewicht des ausgerüsteten Geschützes war wohl die Hauptveranlassung, der reitenden Artillerie ein leichteres Geschütz (um ca. 7 Ctr.) zu geben. Um dies zu ermöglichen, konnte man aber das Geschoß nicht unverändert lassen. Das Geschütz der englischen reitenden Artillerie ist daher ein 9pfünder, dessen Kaliber aber dasselbe ist, wie das des Fuß-Artillerie 12pfünders.

Die österreichische Laffete gehört dem Wand-Laffeten-System an. Da dieselbe für ein Viergespann konstruirt ist, mußte man die Radhöhe gegen die unserige ermäßigen. Laffeten- und Protzrad sind wie bei uns verschieden hoch (Laffetenrad 51 Zoll, Protzrad 42 Zoll), während das Geleise dem unsrigen sehr nahe kommt (58 Zoll). Die Laffete ist sehr leicht gebaut und hat folgende besondere Eigenthümlichkeit. Die Richtmaschine ist eine der unsrigen bisherigen ähnliche, jedoch geht die Drehung der Spindel nicht von einer Kurbel aus, sondern die Richtschrauben-Mutter ist äußerlich zu einem Tangentenrad geformt, und eine zwischen beiden Wänden liegende horizontale Schraubenspindel ohne Ende greift drehend in das Tangentenrad ein. Die Drehung der Spindel erfolgt an einer Kurbel außerhalb der linken Laffetenwand und kann hier durch ein Sperr-Rad und Sperr-Schieber festgestellt werden. Der Laffetenkasten hat einen nach Art eines türkischen Sattels geformten Deckel, auf welchem 1 Mann reitend fortgeschafft wird. In diesem Kasten sind 4 Kartätschbüchsen mit Kartuschen verpackt.

An der Kastenprotze ist zu bemerken, daß zur bessern Anlehnung des Laffetenschwanzes auf den Protzarmen, zwischen Protznagel und Kasten, eine der Form des Laffetenschwanzes entsprechend

gebogene eiserne Schiene (die Reihschiene) angebracht ist. Diese Einrichtung wird wohl im Stande sein, die stabilere Lage der Deichsel beim Fahren auf ebenem Terrain zu sichern. Der Protzkasten enthält: 36 Schuß (20 Granaten, 10 Shrapnels und 6 Büchsenkartätschen.) Die Geschosse werden sehr einfach in die Fächer der Kasten mit Werg verpackt. Der wenig empfindliche Umguß der österreichischen Geschosse gestattet dieses.

Die Verbindung von Laffete und Protze geschicht wie bei uns mittelst Protzloch und Protzöse. Das Angespann ist das preußische. Unser bisheriges Balanzirsystem hat augenscheinlich der österreichischen Konstruktion zu Grunde gelegen. Das komplet verpackte Geschütz wiegt 2402 Pfd. (2145 Wiener-Pfund), auf 1 Pferd der Bespannung kommen daher 600 Pfd., ohne aufgesessene Mannschaften.

(Die vollständig ausgerüstete Laffete wiegt 873,6 Pfd., die Protze 1002,4 Pfd.)

Der russische 4pfünder erhält die bisherige leichte 12pfündige Feld-Laffete; bei Neuanfertigungen eine vom Artillerie-Komité angegebene eiserne Wand-Laffete mit hölzernen Rädern und hölzerner Protze; deren Querdurchschnitt in Zeichnung dargestellt ist. Der russische 4pfünder ist auf ein 4 Gespann konstruirt; daher die niedrigen Räder, welche an Laffete und Rad gleich sind (48 Zoll engl. [1]) = 46,61 Zoll), das Geleise ist ebenfalls etwas kleiner wie das unsrige (58 Zoll engl. = 56,32 Zoll.) An der Wand-Laffete ist die eigenthümliche Richtmaschine zu erwähnen. Ein Keil steht mit einer unter demselben sich befindlichen horizontalen Schraubenspindel in fester Verbindung. Den Vorschub der Spindel in der Richtung der Seelenaxe veranlaßt eine in einem Riegel feststehende Richtschrauben-Mutter, die äußerlich ein Kegelrad bildet. In dieses greift ein zweites Kegelrad, das von einer horizontal zwischen den Wänden liegenden Welle getragen wird. Die Drehung der Welle erfolgt durch eine Kurbel außerhalb der linken Laffetenwand. Die eiserne Laffete des Komités hat die österreichische Richtmaschine. Auf der Laffete sollen 2 Mann,

[1]) Die Russen haben den englischen Fuß. 1 Fuß engl. = 0,971 Fuß preußisch.

zwischen Rad und Protze, aufsitzen. Eine besondere Vorrichtung ist hierzu nicht vorhanden. Die eiserne Laffete besteht aus blechernen Wänden, die oben rechtwinklig umgebogen sind, um ein Schildzapfenlager zu bilden. Die nöthigen Riegel und Bolzen verbinden beide Wände. Die eiserne Laffete ist noch um etwas leichter als die hölzerne.

Die Kastenprotze enthält eine sehr geringe Schußzahl, nämlich 18 (12 Granaten, 6 Kartätschen). Eigenthümlich ist, daß in außerhalb angebrachten ledernen Taschen ein Theil des Geschützzubehörs und der Geschirr- und Stallsachen untergebracht ist, und daher die Protze nicht bei der Entnahme solcher Gegenstände geöffnet zu werden braucht.

Die Verbindung von Laffete und Protze und das Angespann geschieht wie bei der preußischen Artillerie.

Das vollständig ausgerüstete Geschütz mit Gußstahlrohr wiegt 2480 Zollpfund.

(Laffete, hölzerne, 1040 russ. Pfd. = 851,76 Zollpfd.; eiserne, 975 russ. Pfd. = 798,52 Zollpfd. Protze 920 Zollpfd.) Es kommen daher auf ein Pferd der Bespannung 620 Zollpfd.

Die preußische 4pfünder Feld-Laffete ist für ein Sechsgespann konstruirt und gehört dem Wand-Laffeten- und Balanzirsystem an.

Die wesentlichsten Eigenthümlichkeiten derselben sind folgende: die Laffetenwände liegen auf einer Gußstahlachse ohne Achsfutter. Die vorzügliche Haltbarkeit und Unveränderlichkeit dieses Materials gestattet eine große Leichtigkeit und die für die Fahrbarkeit vortheilhafte Anwendung von dünnen Achsschenkeln. Der Fortfall des Achsfutters macht die Laffetenwand schwächende Einschnitte entbehrlich, verlangt aber die Verbindung von Achse und Laffetenwand durch besondere Eisenschienen: die Mitnehmer. Dieselben gewähren vortheilhafte Stützpunkte für die Achsitze. Das 4pfündige Rad ist eigenthümlicher Konstruktion (von Herrn Thonet [1]) angegeben). In Stelle einer hölzernen Nabe tritt eine metallene, zwischen deren festen und einen losen Scheibe (Zeich-

[1]) Herr Thonet besitzt in den Karpathen eine Fabrik für Waaren aus gebogenen Hölzern.

nung) die Nabenzapfen der Speichen dicht gelagert und durch Bolzen zwischen den Scheiben festgehalten werden. Der Felgenkranz ist bei den Thonet'schen Rädern aus einem Stück gebogen, jedoch beim 4pfünder wie bisher aus 6 Felgen zusammengesetzt, um dieselben hoch genug machen zu können. Die Vortheile dieses Rades sind: die Nabenzapfen können stärker werden, die metallene Nabe kann nicht verderben, die Speichen können ausgewechselt werden, ohne den Felgenkranz auseinander zu nehmen; und das Rad ist im Ganzen etwas leichter. Dergleichen Räder haben sich bis jetzt gut bewährt.

Die eigenthümliche Richtmaschine soll einen schnellen Uebergang vom hohen Bogenschuß zum Kartätschschuß ermöglichen. Sie besteht daher aus zwei ineinanderlaufenden Richtspindeln, wodurch die Schnelligkeit der Bewegung verdoppelt wird. Der Aufliegepunkt der Richtwelle ist oben auf der Laffetenwand, um diese, welche durch ein ganz zusammenhängendes Laffetenblech eingebunden ist, nicht durch Einschnitte zu schwächen. Die Drehung der Spindel erfolgt durch ein Kurbelrad mit Handgriff, der beim Schrauben nicht losgelassen zu werden braucht. Zwischen den Wänden ist ein Laffetenkasten angebracht; in demselben wird voraussichtlich ein Kartätschschuß untergebracht werden. Auf den Achssitzen werden 2 Mann fortgebracht. Die Achssitze ruhen, um den Mannschaften einen bequemen Sitz zu verschaffen, auf Kautschukfedern, jedoch darf man sich in Bezug auf die Bequemlichkeit dieses Sitzes keinen zu großen Illusionen hingeben. Die meisten Artillerie-Offiziere werden wohl, wie sämmtliche Mitglieder der Artillerie-Prüfungs-Kommission, dieselben versucht haben. Interessant war der Ausspruch eines früher hier in Berlin anwesenden französischen Artillerie-Kapitains, der, nachdem er auf dem Straßenpflaster tüchtig durchgeschüttelt worden war, äußerte: „Le caoutschaouc ne fait pas grand chose!“

Die Kastenprotze hat ebenfalls eine Gußstahlachse mit zwei Thonet-Rädern, welche niedriger wie die Laffetenräder sind. Die Deichselarme divergiren nicht nach dem Protznagel zu, sondern laufen parallel, wodurch das Protzgestell fester zusammengebaut wird. Die große Empfindlichkeit des Bleimantels unserer

Geschosse macht eine sehr zusammengesetzte Verpackung nothwendig. Gegen Druck und Reibung von der Seite müssen sie völlig geschützt sein, daher sind sie durch Druckschrauben von oben festgestellt. (Detailzeichnung der Geschoßkasten). Die Protze faßt 48 Schuß, 2 Granaten, 16 Shrapnels. Die Kartätsch-Ausrüstung steht noch nicht fest. Die Kartuschen werden in besonderen ledernen Tornistern untergebracht.

Die Verbindung von Laffete und Protze geschieht mittelst Protzloch und Gußstahl-Protznagel, welcher nach vorn zu abgeflacht ist, um beim Fahren gerade aus, gegen das ebenso geformte Protzloch mehr Anlehnung zu schaffen.

Das vollständig ausgerüstete Geschütz wiegt 2810 Pfd. (Laffete ohne Rohr 877 Pfd., Protze 1382 Pfd.), so daß auf jedes Pferd der Bespannung ohne aufgesessene Mannschaft 468 Pfd. kommt. Wenn 5 Mann aufsitzen, hat jedes Pferd ca. 600 Pfd. fortzuschaffen. Bei einer Friedensbespannung von nur vier Pferden und der fehlenden Protz-Munition kommt bei aufgesessener Mannschaft pro Pferd eine Last von ca. 700 Pfd.

Zweiter Theil.

Die Leistungsfähigkeit des gezogenen Feld-Vierpfünders in den Haupt-Momenten: Geschoßwirkung und Beweglichkeit.

Die Geschoßwirkung eines Geschützes setzt sich zunächst zusammen aus:

der Trefffähigkeit,
der Durschchlagskraft der Geschosse und
der Sprengwirkung derselben.

Die Trefffähigkeit des 4pfündigen gezogenen Feldgeschützes. Auch bei gezogenen Geschützen kann man von einer

Sicherheit des Treffens nicht reden, wenn man sich nicht einer Uebertreibung schuldig machen will. Von der Treffwahrscheinlichkeit eines Geschützes kann man sich, glaube ich, den besten Begriff machen, wenn man sich eine sehr große Schußzahl unter ganz gleichen Umständen abgegeben denkt. Die einzelnen Flugbahnen werden dann gleichsam eine Garbe bilden, deren Vereinigungspunkt sich in der Geschützseele vorfindet. Würde diese Garbe zu einer einzigen Flugbahn zusammenfallen, so könnte man erst von Treffsicherheit sprechen.

Die Trefffähigkeit verschiedener Geschütze kann man nach verschiedenen Richtungen hin betrachten:

a) Ein mehr analytischer Gang würde der sein, daß man die veranlassenden Ursachen zu Geschoß-Abweichungen aufsucht, und dann demjenigen Geschütz den Vorzug giebt, bei welchem diese Ursachen nicht vorhanden, oder wenig einflußreich sind. Eine gleich sorgfältige Anfertigung von Geschütz, Munition und Bedienung vorausgesetzt, sind hierbei 4 Elemente zu berücksichtigen. Diese sind:

α) Die Spannung der Pulvergase; je gleichmäßiger dieselbe, desto gleichmäßiger die anfängliche Geschwindigkeit, desto weniger wird hierdurch die Geschoßgarbe nach oben und unten auseinander getrieben. Man muß sofort den Hinterladern hierbei den Vorzug geben, denn bei ihnen befindet sich das Pulver in einem stets gleichmäßig abgeschlossenen Raum; Pulvergase entweichen nur durch das Zündloch. Die Vorderlader müssen Spielraum haben; jeder Spielraum ist aber von Schuß zu Schuß ungleich, als Folge der Unvollkommenheit menschlicher Arbeit; daher müssen ungleiche Anfangsgeschwindigkeiten und größere Streuungen der Geschosse in der Richtung der Schußweite hieraus folgern. Einen Unterschied zwischen den verschiedenen Hinterladern zu machen, wäre nicht gerechtfertigt. Bei den Vorderladern muß dem österreichischen 4pfünder der Vorzug vor dem französischen gegeben sein, weil der Spielraum bei jenem ein stets gleichmäßig gelagerter ist.

β) Die ungleichmäßige Richtung der abgeschossenen Geschosse ist eine weitere Fehlerquelle beim Schießen. Je genauer die Geschosse dem Richtungswinkel folgen, um so besser werden sie zusammenhalten. Es ist sogleich zu übersehen, daß auch hierin die Vorderlader nachstehen. Bei Schießversuchen mit unseren gezogenen Geschützen ist nachgewiesen worden, daß die Geschosse genau dem Richtungswinkel folgen. Bei der Konstruktion von Vorderladern bemüht man sich mit Recht, den Geschossen eine möglichst centrale Führung im Rohr zu geben, und die Konstruktion der österreichischen Geschosse kann nicht anders als ein gelungener Versuch in dieser Richtung genannt werden. Eine Ueberlegenheit der Trefffähigkeit der österreichischen Geschosse über die französischen läßt sich hieraus unbedingt folgern.

γ) Eine gleichmäßige Rotation ist ferner zur Steigerung der Trefffähigkeit erforderlich. Allerdings bekommt die Artillerie-Prüfungs-Kommission sehr oft Geschosse zu begutachten, bei welchen die Umdrehung derselben nicht berücksichtigt wird, und mein erstes Referat als Mitglied dieser Kommission bezog sich auf eine solche lichtvolle Schöpfung. Der Erfinder betonte besonders, daß die Rotation ein Schwindel sei, und es würde nur deshalb so viel Wesen daraus gemacht, weil es überhaupt jetzt in allen Köpfen rotire. Vielleicht ist es von allgemeinem Interesse, daß hier ein Geschoß für den glatten 6pfünder erwähnt werde, bei welchem in sinnreicher Weise[1]) die Umdrehung desselben vorzüglich durch den Druck der Pulvergase auf abgeschrägte Flächen des Geschosses hervorgebracht werden sollte. Die Umdrehung trat jedoch nicht in der gehofften Weise ein, und es war sehr interessant, den Gang dieser Geschosse beim Schießen zu beobachten. Am meisten glich noch die Bahn dem freien Flug der Vögel — und in der dickleibigsten For-

---

[1]) Vorschlag des Hauptmann Heinrich der preuß. Artillerie.

melsammlung hätte man keine passende Bahngleichung finden können. Das einfache Experiment mit einem Kreisel weist nach, daß, wenn die Umdrehung geschwind genug, und die Masse zweckmäßig um die Axe vertheilt ist, die Bewegung am gleichmäßigsten wird und eine völlige Ruhe der Axe eintritt. Eine solche abgesteifte Axe bedürfen wir aber vor allen Dingen beim Schießen, denn nur hierdurch läßt sich ein im Fluge befindliches Geschoß nicht durch äußere Einflüsse, namentlich den Luftwiderstand, von seiner Bahn ablenken. Einige Autoritäten[1]) der preußischen Artillerie geben in dieser Beziehung der Rotation unserer Geschosse deshalb den Vorzug, weil der am Umfang des Geschosses haftende schwere Bleimantel gewissermaßen schwungradartig die Umdrehung regelt. Die englischen Hinterladungs-Geschosse haben nur einen sehr dünnen Bleimantel, wodurch an innerem Raum gewonnen und Blei gespart wird. Der Vorsteher des englischen Central-Laboratorii[2]) sagte auf desfalsige Bedenken einfach: „try it“ (Versuchen Sie!). Unsere Versuche haben eine entscheidende Ueberlegenheit in Bezug auf Treffähigkeit des dicken Bleimantels nicht gezeigt[3]). Die russische Granate hat unseren dicken Bleimantel, ebenso die österreichische. — Bei dieser bleibt zu berücksichtigen, daß durch die Vorstände an der Spitze, sowie durch die Ailetten der französischen Geschosse sich die Rotation stark vermindern muß. In Bezug auf die Rotations-Geschwindigkeit ist der Drall des Rohrs in Verbindung mit der Geschoß-Geschwindigkeit entscheidend. Die größte Anzahl Umdrehungen in der Sekunde erfolgt bei der österreichischen Granate (ca. 190), es ist dies vielleicht nöthig gewesen, weil bei diesem Geschoß auch

---

[1]) z. B. Hr. Oberst Neumann.

[2]) Colonel Boxer: Erfinder der Diaphragm Shrapnels und des englischen Bleiumguß-Verfahrens.

[3]) Völligen Aufschluß über die Stabilität der Axe von rotirenden Körpern giebt: Poinsot's rotation des corps.

die Umdrehung am frühsten verzögert wird; dann rotirt die französische am schnellsten (ca. 140), dann die englische (130), zuletzt die preußische (ca. 100) Umdrehungen. Unsere Versuche mit stärkeren Ladungen haben jedoch nachgewiesen, daß eine Steigerung der Umdrehungs-Geschwindigkeit durch Vermehrung der Anfangs-Geschwindigkeit bereits mit einem, wenn auch geringen Verlust an Treffähigkeit begleitet gewesen ist.

Jedenfalls sind die Umdrehungen der verschiedenen Geschosse groß genug, um eine genügende Stätigkeit des Geschoßganges zu sichern.

δ) Der Luftwiderstand wird wohl am meisten die österreichischen Geschosse angreifen, schon wegen der Vorstände am Kopf. Es wird dies in einer interessanten Weise an den Schußtafeln (Darstellung der Einfall-Winkel, 4. Blatt) gezeigt. Während anfänglich die österreichische Granate flachere Bahnen hat, wie die französische, schlägt dies schon auf etwa 1200 Schritt in das Gegentheil um; Beweis genug, daß die außerdem leichtere österreichische Granate durch die Luft einen größeren Widerstand erleidet, als die französische. In dieser Beziehung haben auch die russische und englische Granate eine Ueberlegenheit über die preußische; eine Folge des leichteren Geschosses der letzteren.

In Summa kann man daher annehmen, daß die Hinterlader sich ziemlich gleichstehen werden; ja daß vielleicht die russische Granate, welche unserem 6pfünder näher steht als dem 4pfünder, eine kleine Ueberlegenheit haben wird; daß aber die Treffähigkeit dieser Geschütze die der Vorderlader bedeutend überragt, und daß der österreichische dem französischen 4pfünder voranstehen muß.

b) Einen mehr empirischen Vergleich werden die wirklichen Schießergebnisse gewähren; sie werden stets ein willkommener Anhalt zur Beurtheilung der Treffähigkeit sein, und das alte Sprichwort: „Probiren geht über studiren" ist ein recht eigentliches artilleristisches, obgleich

richtig zu probiren keine leichte Kunst ist. Der Artillerist wählt gewöhnlich die mittleren Abweichungen der Geschosse zum Maßstab für die Beurtheilung der Trefffähigkeit.

Es ist sogleich in die Augen fallend, daß zur Beurtheilung eines Feldgeschützes das Zusammenhalten der Geschosse nach oben und unten besonders wichtig ist. Die Ziele sind wohl meistens so breit, daß die Abweichungen nach der Seite nur selten einen wesentlichen Einfluß haben können. Denkt man sich die oben erwähnte Geschoßgarbe durch eine vertikale Scheibe durchschnitten, so wird sich auf derselben ein Scheibenbild zeigen, was je nach der Schußzahl dicht oder weitläuftig mit Trefflöchern versehen sein wird. Die Axe der Geschoßgarbe stellt hierbei die mittelste Flugbahn dar, und von dieser hat jeder einzelne Treffer eine bestimmte Entfernung. Das Mittel aller dieser Entfernungen in lothrechter Richtung ist die mittlere Höhenabweichung, welche ich für die verschiedenen 4pfünder graphisch dargestellt habe (4. Blatt). Statt des preußischen 4pfünders hat der 6pfünder zum Vergleich eintreten müssen, weil für das 4pfünder Kaliber noch keine genügend sicheren Resultate vorliegen. Es ist mir auch nicht gelungen, zuverläßliche Ergebnisse für den Armstrong 12pfünder zu erhalten. Nach diesen Zusammenstellungen zeigt sich nun in einer schlagenden Weise die Ueberlegenheit des gezogenen Hinterladungs-Geschützes über die Vorderlader.

Hiernach schießt[1]) z. B. unser gezogener 6pfünder auf 1200 Schritt ebenso gut, wie der österreichische 4pfünder auf 700 Schritt, der französische 4pfünder auf 600 Schritt oder: auf 2400 Schritt ebenso sicher, wie der österreichische 4pfünder auf 1500 Schritt, der französische 4pfünder auf 1200 Schritt. Da diese Zusammenstellung nach den Angaben ganz zuverlässiger österreichischer und französischer Quellen[2]) gemacht sind, so liegt hierbei nicht die mindeste patriotische Uebertreibung vor. Der preußische gezogene

---

[1]) Die hier gemachten Angaben sind Ablesungen aus graphischen Darstellungen in größerem Maßstab. Auf Blatt 4. sind dieselben wegen Raumersparniß verkleinert worden, stimmen daher nicht genau mit den obigen Angaben.

[2]) Aide mémoire und Müller: Oester. Feld-Artillerie-Material.

4pfünder wird dem 6pfünder natürlich in Trefffähigkeit etwas nachstehen, indessen bezieht sich dieser Unterschied mehr auf die Breiten- als Höhenausdehnung; die leichten 4pfünder-Geschosse werden naturgemäß mehr von seitlichen Luftströmungen abgelenkt, und das sehr leichte Geschütz selbst beim Abziehen der Schlagröhren leichter aus der genauen Seitenrichtung gezogen.

Die Form der Scheibenbilder wird die Form der Geschoßgarbe versinnlichen; beim 4pfünder ist es ein Oval, dessen lange Axe horizontal liegt, beim 6pfünder mehr ein Kreis, bei den schweren Kalibern steht das Oval mit seiner langen Axe lothrecht.

Aus den mittleren Höhenabweichungen lassen sich mit Hülfe der Wahrscheinlichkeits-Rechnung [1]) auch die Trefferprozente bezeichnen, die gegen Scheiben von beliebiger Höhe erreicht werden können. Die bei den Truppen-Uebungen erschossenen Ergebnisse konnten zu diesem Vergleich nicht benutzt werden, weil dieselben gegen Ziele von zu verschiedener Art erreicht worden sind. Ich habe die Trefferprozente gegen ein 6 Fuß hohes Ziel berechnet, und stellt sich dabei dasselbe Verhältniß in Bezug auf die Trefffähigkeit heraus. Die graphische Darstellung dieser Trefferprozente befindet sich auf dem vierten Blatt. Man erreicht hiernach z. B.:

80 %	Treffer	beim	preuß.	gez.	6pfdr.	auf	1540	Schritt
	„	„	öster.	„	4 „	„	910	„
	„	„	franz.	„	4 „	„	780	„
50 %	„	„	preuß.	„	6 „	„	2240	„
	„	„	öster.	„	4 „	„	1440	„
	„	„	franz.	„	4 „	„	1160	„

oder man erreicht auf der für einen Kampf gezogener Geschütze noch günstigen Entfernung von 1800 Schritt

beim	preuß.	gez.	6pfdr.	= 67 %
„	öster.	„	4 „	= 35½ %
„	franz.	„	4 „	= 22 %

Es ist daher nicht zu viel gesagt, daß die preußischen gezogenen Geschütze, gegen 6 Fuß hohe Ziele, auf denselben Ent-

[1]) Hagen: Grundzüge der Wahrscheinlichkeits-Rechnung.

fernungen nahehin doppelt so viele Treffer geben, wie die österreichischen, und dreifach so viele, wie die französischen. Dieses Verhältniß wird für die preußischen Geschütze weniger günstig, wenn die Ziele höher werden z. B. Kavallerie; aber noch günstiger bei kleineren Zielen z. B. Geschütze.

Bei den Truppen-Uebungen vermindern sich die berechneten Trefferresultate (ohne Preller) erfahrungsmäßig, auf Entfernung von 1500—2400 Schritt, um durchschnittlich 25 %; indessen bezieht sich dies dann ebenso gut auf die fremdherrlichen Geschütze.

In welcher Weise sich im Gefecht die Treffer reduziren, läßt sich in Zahlen nicht nachweisen. Wer viel hat, kann indeß leichter etwas verlieren, als wer nur wenig hat, und der reiche Mann ist hierbei der preußische 4pfünder. Es ist auch beim gezogenen Geschütz nicht darauf zu rechnen, daß etwa gemachte Schätzungsfehler durch die bestrichenen Räume an Einfluß verlieren, denn auf den eigentlichen Gefechts-Entfernungen von 1200—2000 Schritt sind die bestrichenen Räume des gezogenen Geschützes nur klein — und bei den verschiedenen 4pfündern wenig von einander unterschieden. — (Siehe Einfallwinkel und bestrichene Räume auf Blatt 4.) Die größten bestrichenen Räume hat die englische Granate, dann die preußische, die französische, zuletzt die österreichische. — Eine russische Schußtafel war mir nicht zugänglich.

Bestrichene Räume der	engl.	preuß.	franz.	östr. 4pfdr. Granate.
auf 1200 Schritt	60½	57	43	43 Schritt
„ 1500 „	42	40	31½	30 „
„ 2000 „	27	25	20½	19½ „

Die vorstehend theoretisch abgeleitete Trefffähigkeitsskala wird somit durch die Versuchs-Resultate bestätigt.

Die Durchschlagskraft der 4pfündigen Geschosse.

Die Wirkung eines Artillerie-Geschosses beruht aber nicht allein auf der Trefffähigkeit, sondern auch auf der ihm inne wohnenden Durchschlagskraft. Dieselbe ist abhängig von der Geschwindigkeit am Ziel, als dem wichtigsten Faktor, und demnächst von dem Geschoßgewicht.

Die größte Geschoß-Geschwindigkeit hat die englische Segment-

Granate, welche auch auf den weiteren Entfernungen nur sehr wenig durch den Luftwiderstand vermindert wird.[1]) Dabei hat diese Granate ein bedeutendes Gewicht (10,49 Pfd.), wird also eine große Durchschlagskraft haben. Das Gewicht der russischen 4pfünder Granate ist zwar noch größer (11,88 Pfd.), dagegen ist aus dem Verhältniß der Ladung zum Granatgewicht (0,1030) zu erkennen, daß die Geschwindigkeit nur mäßig sein wird. Die Anfangs-Geschwindigkeiten der preußischen, österreichischen und französischen Granaten sind nicht wesentlich von einander verschieden[2]), auch ihre Gewichte unterscheiden sich nicht sehr von einander; dagegen weisen die Schußtafeln nach, daß auf den weiteren Entfernungen die Geschoßgeschwindigkeit der Vorderlader schneller abnimmt, wie die der preußischen Granate, und daher für diese sich ein kleiner Vortheil in Bezug auf die Durchschlagskraft ergiebt.

Die Sprengwirkung der 4pfündigen Geschosse.

In Bezug auf die Sprengwirkung der 4pfündigen Geschosse ist zunächst zu unterscheiden, ob dieselbe gegen Truppen oder gegen widerstandsfähigere Ziele, wie Mauern, Erde, gerichtet ist.

Verlangt man, daß ein Feldgeschütz ausschließlich gegen Truppen wirken soll, so gelangt man sofort hierbei zum alleinigen Beibehalt einer Segment-Granate oder des Shrapnels. In unserer Artillerie ist allerdings die Wirkung gegen Truppen in den Vordergrund gestellt worden, aber mit Recht die Wirkung gegen Erde und Mauern nicht ganz außer Acht gelassen.

Die Sprengwirkung gegen Truppen ist Seitens der englischen Segment-Granate allerdings sehr bedeutend, denn dieselbe soll 217 Sprengstücke liefern (106 Eisen-, 99 Blei-, 12 Zünderstücke)[3]);

[1]) Aus den Schußtafeln abgeleitet (vergl. Roerdansz Ballistik pag. 56.)

[2]) Nach den Schußtafel-Curven = 1190 Fuß für alle drei; die Angaben im Aide mémoire geben pag. 183 1035 Fuß; in Müller pag. 73 = 1062 Fuß. Die Anfangs-Geschwindigkeit der preußischen 4pfünder Granate ist mittelst des Navez'schen elektrischen Apparats nicht gemessen worden.

[3]) Emerson Tennent pag. 115: The story of the gun.

man muß sie allerdings mit unserem Shrapnel vergleichen, denn die Segment-Granate ist nichts weiter als eine veränderte Form des Shrapnels. Aber selbst unser Shrapnel liefert nur ca. 100 Sprengstücke (inkl. 79 Shrapnelkugeln.) Bei der Einnahme der Takuforts in China (1860) wird in den offiziellen Berichten an verschiedenen Stellen die große Wirkung der Armstrong Geschütze hervorgehoben. Bedenkt man jedoch die unregelmäßige Gestalt der Segmente, so erkennt man sogleich, daß wenn die Segment-Granate nicht sehr genau, das ist kurz vor dem Ziel krepirt, ihre Wirkungstiefe dem mit Rundkugeln gefüllten Shrapnel nachstehen wird. Dem Beispiele Englands ist nur Dänemark gefolgt, und dieses hat wahrscheinlich die englische Segment-Granate deshalb angenommen, weil sie am leichtesten zu erreichen war.

Die übrigen Mächte haben auf eine Sprengwirkung gegen festere Ziele nicht ganz verzichtet, die Spreng-Granate zum Hauptgeschoß gemacht und statt „Segment-Granate" das Shrapnel (allerdings auch eine englische Erfindung) angenommen.

Bei der Sprengwirkung der Granaten gegen Truppen kommt zunächst die Anzahl Sprengstücke in Betracht; dabei haben diejenigen Granaten, welche einen nur angegossenen, nicht angelötheten Bleimantel haben, den Vorzug, denn die preußische 4pfünder Granate springt immerhin in 30-50[1]) Stücke, von denen die Hälfte Eisen-, die Hälfte Bleistücke sind; die ähnlich umgossene österreichische Granate liefert 40 Sprengstücke[2]) also ebenso viel wie die preußische, während die Leistung der französischen Granate hierin sehr nachsteht. Sie liefert nur 19 Stücke[3]), verhält sich hierin also ganz ähnlich wie eine alte sphärische Granate.

Gegen mehr widerstandsfähige Ziele entscheidet die Größe der Sprengladung, hierin leistet demnach die englische Segment-Granate fast gar nichts (nur 1,03 Loth Sprengladung); am meisten die russische ($13\frac{1}{2}$ Loth Sprengladung), die österreichische und französische Granate stehen sich hierin gleich (12 Loth Spreng-

---

1) Bericht der Artillerie-Prüfungs-Kommission über 4pfünder Geschosse 1865 (Referent Hauptmann Willerding).

2) Müller pag. 97.

3) Aide mémoire pag. 213.

ladung), die preußische Granate muß hierin am meisten zurückstehen (10 Loth Sprengladung).

Die Breschversuche in Magdeburg 1864 gegen Mauerwerk haben jedoch den Nachweis geliefert, daß die preußische 4pfündige Granate allen an eine Feldgranate zu machenden Anforderungen entspricht. Wollte man die Leistung unserer Granate hierin steigern, so wäre die Annahme des angelötheten Bleimantels mit größerer Höhlung[1]) das Mittel, jedoch nicht ohne die Anzahl der Sprengstücke herabzudrücken. Für den Feldkrieg empfiehlt sich daher dieses Mittel nicht.

Die Sprengwirkung allein betrachtet ist jedoch nicht maßgebend, denn sie ist neben der Trefffähigkeit auch vom Zündersystem (Blatt 3) abhängig. In dieser Beziehung besitzen wir den unfehlbaren Perkussions-Zünder: die Oesterreicher basiren die Wirkung ihres Zünders auch auf den Geschoß-Aufschlag. Dieser Zünder soll jedoch nach einer mir gewordenen Mittheilung beim Aufschlag im weichen Boden oder Sumpf oft ersticken. Der Zünder erscheint sicher, und ist für den Transport des ganz fertigen Geschosses ganz gefahrlos.

Der französische Zünder ist ein einfacher Brennzünder, dessen Brennzeit dadurch verlängert wird, daß in dem Kopf an die Satzsäule ein ringförmiges (sechseckiges) Satzstück sich anschließt. Dieser Zünder ist nur für zwei Entfernungen eingerichtet, und gefährdet bei der ersten kürzesten Tempirung das Terrain von 2000—2700 Schritt, bei der zweiten, der längsten, auf 3800 bis 4200 Schritt. Die ganze Entfernung unterhalb 2000 Schritt und von 2700—3800 Schritt ist daher der Sprengwirkung entzogen[2]). In Verbindung mit der geringen Anzahl Sprengstücke der Granate ist daher die Sprengwirkung der französischen Granate sehr unbedeutend. Hieraus und aus der sehr geringen Anzahl der gefüllten Shrapnels geht es hervor, daß die Franzosen nur auf die Perkussionskraft der Granaten Gewicht legen und dem Grundgedanken möglichster Einfachheit überall, selbst auf Kosten der

[1]) Die versuchte Granate faßte 16 Loth Sprldg. (Bericht ad 31.)
[2]) Aide mémoire pl. 15.

Geschoßwirkung den Vorzug geben. Die englische Segment-Granate ist stets mit zwei Zündern versehen, einem tempirbaren Zeitzünder und einem Perkussions-Zünder. Die Zeitzünder versagen in Folge eines Aufschlags fast stets; daher erscheint es ganz gerechtfertigt, die Explosion der Granate in diesem Falle durch einen Perkussionszünder zu sichern. Da für uns der Shrapnelschuß nur eine Nebenschußart ist, so erscheint eine doppelte Zünderausrüstung für diesen wohl entbehrlich.

Es ist daher die Sprengwirkung der Granaten gegen Truppen am gefährlichsten einer englischen Batterie gegenüber, demnächst einer preußischen und russischen, am wenigsten einer französischen Batterie gegenüber.

In die Kategorie der Sprenggeschosse gehören noch die Shrapnels, deren Wirkung, abgesehen von der Trefffähigkeit, vorzugsweise vom Zündersystem abhängig ist. Den preußischen Zünder[1]), nennt der eigentliche Erfinder der Ringzünder, der belgische General Bormann[2]) ein wahres Meisterwerk, und dieser Zünder leistet wohl Alles, was man nur von einem derartigen Zünder erwarten kann. Der englische ist dem preußischen ähnlich, jedoch erscheint derselbe weniger sicher; der österreichische ist ebenfalls ein Ringzünder, dessen Konstruktion dadurch sehr erleichtert wurde, daß die Flamme der Geschützladung zur Geschoßspitze Zutritt hat, während beim preußischen und englischen Geschützsystem ohne Spielraum, die Entzündung der Satzsäule durch den Stoß der Geschosse im Rohr erfolgen mußte, ohne auf die Feuer-Mittheilung der Geschütz-Ladung rechnen zu dürfen.

Der französische Shrapnelzünder ist der mangelhafteste; es ist ein Säulenzünder für 4 verschiedene Satzlängen durchbohrt. Es ergeben sich also ähnlich wie beim französischen Granatschuß gewisse Strecken, in welchen die Sprengwirkung ungefährlich ist.[3])

Demnach erscheint nur der französische Shrapnelschuß als ein solcher, welcher den Bedingungen eines guten derartigen Schusses nicht entspricht; der österreichische Shrapnelschuß liefert laut

---

[1]) Konstruktion des Hauptmann Richter.

[2]) Brief an die Artillerie-Prüfungs-Kommission.

[3]) Aide mémoire pl. 15.

desfallsigen Mittheilungen [1]) sehr gute Resultate; der österreichische 4pfündige Shrapnelschuß giebt hiernach selbst auf den Entfernungen von 1500—2000 Schritt noch eine Wirkungstiefe von 300 Schritt und auf 1500 Schritt 102, auf 2000 Schritt 52 scharfe Treffer per Schuß gegen Scheibenwände, die allerdings noch einmal so hoch sind, wie die unsrigen (12 Fuß) und um mehr als noch einmal so weit hintereinander stehen (50 Schritt).

Der preußische gezogene 4pfünder lieferte (gegen 3—6 Fuß hohe Wände mit 20 Schritt Abstand) auf 1500 Schritt 78, auf 2000 Schritt 43 Treffer in Summa per Schuß. [2])

Der französische gezogene 4pfünder lieferte (gegen 2 ca. 8 Fuß hohe Scheiben mit 53 Schritt Abstand) auf 1460 Schritt 54, auf 1991 Schritt 15 Treffer in Summe per Schuß. [3])

Ueber die englischen Schießresultate habe ich keine Notizen erhalten können. Reduzirt man die Trefferergebnisse des verschiedenen Shrapnelschusses auf gleiche Ziele, so könnte man berechtigt sein, für den preußischen gezogenen 4pfündigen Shrapnelschuß eine Ueberlegenheit in Anspruch zu nehmen. Auf die Ueberlegenheit eines Shrapnelschusses kann ich jedoch (unmaßgeblicher Weise) kein großes Gewicht legen. Es ist richtig: die Shrapnels müssen im Felde genau dieselben Bahnen beschreiben wie auf den Schießplätzen, und man **kann** daher unter günstigen Umständen durch den Shrapnelschuß gewiß außerordentliche Resultate erreichen. Aber das hierzu erforderliche Zusammenfallen der günstigen Umstände kann nur **selten** eintreten; die Beobachtung des Shrapnels — das A. und Z. für gute Schießresultate im Felde — ist zu schwierig, und ein künstlicher Zünder ist ein neues schwieriges Element, welches sich beharrlich einer völligen Beherrschung widersetzen wird.

Der Shrapnelschuß mit Zeitzünder bleibt daher ein „Zufallschuß," der jedoch in der Ausrüstung auf keinen Fall fehlen darf. Aus einem Privatbriefe eines Artillerie-Stabs-Offiziers, welcher

---

[1]) Müller pag. 93.

[2]) Bericht der Artillerie-Prüfungs-Kommission über 4pfündige Geschosse 1865.

[3]) Aide mémoire pag. 196.

den dänischen Krieg in einer Stellung mitgemacht hat, in welcher er viel sehen konnte, entnehme ich die folgende Stelle:

„Das Shrapnel mit tempirbarem Zeitzünder ist bei seinem kurzen Intervall ein mehr als problematisches Geschoß. Ich habe nur einmal, bei Veile, einen Erfolg davon entdecken können."

Vor Düppel sind 340 gezogene 12pfünder Shrapnels mit Zeitzündern verfeuert worden. In einer aus dienstlicher Veranlassung verfaßten Zusammenstellung heißt es hierüber:[1])

„Ueber die Wirkung und über die zweckmäßige Lage des Sprengpunktes sind Beobachtungen selbstredend sehr schwer zu machen und unsicher;"

und an einer andern Stelle:

„Die Wirkung der schweren gezogenen feindlichen Geschütze war indeß auch nur mittelmäßig zu nennen, was wir hauptsächlich dem Zeitzünder ihrer Granaten zuschreiben."

In Bezug auf den Kartätschschuß wäre anzuführen, daß nur die englische Artillerie geglaubt hat, einen besonderen Kartätschschuß entbehren zu können. Der preußische und englische Zeitzünder hat die Einrichtung, daß, wenn er auf „Null" gestellt ist, das Shrapnel wenige Schritt vor dem Rohr krepirt und auf nahe Entfernungen als ein starker Kartätschschuß wirkt. (Bei preußischen Versuchen erhielt man gegen eine Kartätschscheibe von 6 Fuß auf 100 Schritt 23 Treffer[2]), auf 200 Schritt 21 Treffer, auf 300 Schritt 6 Treffer).

Die Anzahl der Treffer vermehrt sich begreiflicher Weise sehr beträchtlich bei richtiger Tempirung des Shrapnels, indessen ist das Vertrauen zu dieser neuen Schöpfung in der Artillerie noch nicht hinlänglich erstarkt, als daß man auf eine Kartätsch-Ausrüstung verzichten könne. Der Kartätschschuß bleibt bei einem nahen plötzlichen Angriff die letzte Wehr, und ist öfters wohl passend „die blanke Waffe des Artilleristen" genannt

---

[1]) Das Verhalten der gezogenen Geschützröhre während ihres Gebrauchs gegen die Düppelstellung. pag. 14 u. 26.

[2]) Bericht über 4pfündige Geschosse 1865.

worden. Auf Befehl des jetzigen Herrn General-Inspekteurs ist zur Freude der größten Zahl der Artillerie-Offiziere die Artillerie-Prüfungs-Kommission zur Zeit beschäftigt, diese blanke Waffe zu schärfen. Der Kartätschschuß ist und wird wohl der schwache Punkt des gezogenen Hinterladungs-Geschützes bleiben.

Für die Granate ist unsere Ladung von 1 Pfd. völlig ausreichend. — Für den Kartätschschuß kaum, und will man daher nicht verschiedene Ladungen haben, so wird es kein Mittel geben, den Kartätschschuß wesentlich zu verbessern. Der jetzt noch zuweilen vorkommende Uebelstand, daß die Kartätschbüchse nicht entzwei geht, und als höchst ungeschickt geformter Einzelnschuß fortgeschleudert wird, wird sich wohl leichter abstellen lassen.

Die Franzosen geben [1]) gegen eine Scheibe von 32 Schritt Länge und 9½ Fuß Höhe

auf 660 Schritt (500 Metres) noch 8,2 Treffer
„ 530 „ (400 „) „ 12,4 „
„ 400 „ (300 „) „ 17,8 „
„ 265 „ (200 „) „ 20,7 Treffer per Schuß an.

Diese Resultate stehen indeß immer noch gegen ein glattes Geschütz zurück, denn auf 400 Schritt giebt beispielsweise der Feld- (kurze) 12pfünder noch 15 scharfe Treffer, obgleich unser Kartäschziel weniger als ⅔ der Höhe des französischen hat.

Die österreichischen Resultate [2]) sind gegen 3 Scheiben von 12 Fuß Höhe angegeben, welche mit 50 Schritt Abstand hintereinander stehen. Dies ist allerdings das einfachste Mittel, die Treff-Wahrscheinlichkeit des Kartäschschusses scheinbar zu erhöhen, denn man erhält auf 300 Schritt 68, auf 400 Schritt 38 Treffer in Summa. Die schnelle Abnahme von 68 auf 38 ist jedoch auch ein Beweis von der geringen Energie des österreichischen Kartäschschusses.

Besondere Brandgeschosse führt nur der österreichische 4pfünder. Durch Füllung einzelner unserer Granaten mit Brandern läßt sich eine hinreichend kräftige Brandwirkung erreichen.

---

[1]) Aide mémoire pag. 203.

[2]) Müller pag. 94.

Die Beweglichkeit des gezogenen 4pfündigen Feldgeschützes.

Man kann die Beweglichkeit eines Feldgeschützes als abhängig von der fortzuschaffenden todten Last, von der Zahl der Zugpferde und der mechanischen Einrichtung desselben ansehen.

Das absolut leichteste Geschütz ist das österreichische (2402 Zollpfund), obgleich die in der Protze fortgeschaffte Schußzahl der preußischen am nächsten kommt (36). Diese Leichtigkeit konnte nur dadurch erreicht werden, daß man die verhältnißmäßig leichteste Granate (7,25 Pfd.), und sehr niedrige Räder (51 Zoll) annahm.

Nächst dem österreichischen Geschütz ist das russische das absolut leichteste (2480 Zollpfund). Hier aber treten die Mängel eines so leichten Geschützes schon sehr deutlich zu Tage — die Protze faßt nur 18 Schuß und die Radhöhe, welche doch auf die gute Fahrbarkeit von so großem Einfluß ist, — ist die kleinste, die in den verschiedenen Feld-Artillerien vorkommt (46,61 Zoll).,

Der französische 4pfünder ist noch nicht um 1 Ctr. schwerer wie der russische (2544 Zollpfund). Seine Leichtigkeit hat sich bei verschiedenen Gelegenheiten recht bewährt. In der Kampagne 1860 in China manoeuvrirte der französische 4pfünder neben dem Armstrong 12pfünder. Es gab dort allerdings häufig und dauernd einen förmlichen Morastboden zu überschreiten, und dabei blieben die englischen 12pfünder stecken, während die französischen 4pfünder im Marsch blieben, und in Folge der großen Gewandtheit der französischen Soldaten im Fouragiren noch bis zur Unkenntlichkeit mit Geflügel und Schweine-Vierteln beladen waren.[1])

Das englische Geschütz ist das schwerste (3793 Zollpfund), und fast um 10 Ctr. schwerer wie das preußische. Dieses ist noch nicht 3 Ctr. schwerer, wie der französische 4pfünder.

Es wäre mithin den geschickten Konstruktoren, welche die preußische Artillerie besitzt, ein leichtes gewesen, ebenfalls ein ab-

---

1) Mündliche Mittheilung eines britischen Offiziers kurz nach dieser Kampagne, welche derselbe mitgemacht hatte.

solut viel leichteres Geschütz zu konstruiren, aber man hätte damit doch manche Mängel[1]) mit in den Kauf nehmen müssen, nämlich:

a) Ein kleineres Rad, schmalere Achse und Geleise; man hätte hierdurch neue Konstruktionen geschaffen, die auch für die Folge isolirt geblieben wären, während die jetzigen 4pfündigen Konstruktionen so gewählt sind, daß sie auch den übrigen Kalibern der Feld-Artillerie zu Gute kommen können.

b) Man hätte ein ganz verändertes Laffeten-System annehmen müssen, — denn die ganze Erleichterung basirt auf der Annahme eines Viergespanns, und für ein Viergespann taugt unser Balanzir-System nicht recht. Wird ein Pferd erschossen, so muß man 3 breit fahren, und die Spitze unserer Deichsel bedarf nothwendig eine an ihr wirkende Kraft, um die Balanzirung herzustellen.

c) Man hätte ein Geschütz geschaffen, dessen Beweglichkeit hinter der der übrigen Feldgeschütze zurückgeblieben wäre. — Jedes Pferd der Bespannung des jetzigen 4pfünders bei 5 aufgesessenen Mann und 48 Schuß in der Protze hat kein größeres Gewicht fortzuschaffen, als wie bei dem leichtesten Geschütz, welches die preußische Artillerie je besessen hat (nämlich dem 6pfünder von 1842 der reitenden Artillerie), während so günstige Verhältnisse bei einem Viergespann unmöglich gewesen wären.

d) Hätte man aber eine größere Leichtigkeit des 4pfünders dadurch herbeiführen wollen, daß man die Protz-Munition vermindert und einen Theil der Bedienungs-Mannschaften auf den Munitions- oder besonderen Wagen fortschaffte, so hätte man wieder die an der Geschütz-Bespannung ersparten Pferde den Munitions-Wagen zusetzen müssen. Dabei hätte man den Troß der Batterien erhöht, und die Zahl der Gefahr bringenden Zielobjekte vermehrt.

e) Hierdurch wäre auch eine Abweichung unserer bisher be-

---

[1]) Dieselben sind den „Grundsätzen für die Konstruktion eines gezogenen 4pfündigen Feldgeschützes" entnommen, welche die Artillerie-Prüfungs-Kommission (Referent Hauptmann Roerdansz) am 23. Dezember 1863 aufgestellt hat.

währten taktischen Formen geboten gewesen; und ein eignes, von dem der übrigen Batterien abweichendes Exercier-Reglement hätte geschaffen werden müssen. Der schließliche Gewinn wäre einige Centner todte Last gewesen, um die man das Geschütz leichter gemacht hätte; ein Gewinn, aus dem nur in seltenen Fällen wie Morast oder steile Anhöhen ein Vortheil abzuleiten sein wird.

Die Zahl der Zugpferde beträgt also nur bei dem preußischen 4pfünder und englischen 12pfünder 6, bei den übrigen hier besprochenen Geschützen 4 Pferde. Es ist nicht zu läugnen, daß ein Viergespann verhältnißmäßig mehr leistet, wie ein Sechsgespann, und daß dabei eine fortzuschaffende Last von 600 Pfd. pro Pferd eines Viergespanns eine völlig angemessene ist; die in der Tabelle (Blatt 1) angegebenen Zahlen ändern sich aber sehr zum Nachtheil für die Beweglichkeit, wenn die Bedienungs-Mannschaft zum Gefecht aufsitzt. Dem russischen 4pfünder werden 5 Mann (also mindestens 750 Pfd. mehr) zugemuthet; jedes Pferd der Bespannung hat dann nicht mehr 620, sondern 800 Pfd. fortzuziehen. Das Gewicht für jedes Pferd der Bespannung des österreichischen 4pfünders wäre dann statt 600 — 750 Pfd.

Die österreichische Artillerie hat daher wenigstens einem Theil der Geschütze, den Kavallerie-Batterien, 6 Pferde gegeben, und die französische Fuß-Artillerie wird unbedingt gezwungen, in schnellen Gangarten die Munitions-Wagen in die Feuerlinie zu bringen.

Nur die russische und französische reitende Artillerie und die österreichische Kavallerie-Batterie würden ein wirklich bewegliches gezogenes 4pfündiges Feldgeschütz haben. — Die preußische Artillerie kann daher ihrem Allergnädigsten Kriegsherrn kaum dankbar genug sein, daß ein so bewegliches Geschütz nicht nur einem geringen Theil der Artillerie gegeben worden ist, sondern daß dasselbe in einem so großem Umfange zur Einführung gelangt ist.

Das Geschütz ist leicht genug, um — nach dem Königlichen Willen — im Frieden mit 4 Pferden bespannt zu werden, und es ist gewiß besser, daß das Kriegsgeschütz beweglicher ist, wie

das Friedensgeschütz, als umgekehrt; weil sich sonst bei den Friedens-Uebungen Vorstellungen über Beweglichkeit entwickeln, die dann im Kriege das Maß der wirklichen Leistungsfähigkeit überschreiten.

Das preußische Geschütz hat endlich eine vortreffliche mechanische Einrichtung [1]) in Bezug auf Beweglichkeit. — Sämmtliche bisher bekannte und auf große Fahrbarkeit hinwirkende Konstruktions-Grundsätze [2]) sind mit Sorgfalt befolgt, und es ist nicht zu viel gesagt, daß der preußische gezogene 4pfünder in technischer Beziehung der vollendetste ist.

Ein Mangel bleibt allerdings das große Gewicht der Protze, indessen man hatte die Wahl zwischen einem beim Geschütz unmittelbar fortzuschaffenden großen Munitions-Quantum oder einem Verhältniß der Belastung von Vorder- und Hinterachse (1 : 2 oder 2 : 3), wie es bisher üblich gewesen ist. Meiner Ueberzeugung nach hat man richtig gewählt.

Zur Beurtheilung der Leistungsfähigkeit eines Geschützes gehört auch die mögliche Schnelligkeit des Feuers, sowie die Gefechtsdauer.

Die mechanische Einrichtung des Verschlusses hat die Klemmungen, sowie den Preßspahnboden beseitigt; der das Feuer verzögernde Gebrauch des Fettwischers ist durch Einführung der Fettkapseln fortgefallen; es kann somit die Schnelligkeit des Feuers der Hinterlader, die der Vorderlader übertreffen. Bei einem Schnellfeuerversuch (1863) brauchte man zur Abgabe von 25 gutgezielten Schüssen 11 Minuten; während ein französischer 4pfünder [3]) zu 10 Schuß 4 Min. 35 Sek., ein österreichischer 4pfünder [4]) pro Minute 2 Schuß abgeben kann; darnach können 25 Schuß abgegeben werden:

vom preuß. 4pfünder in 11 Minuten

---

[1]) In dieser Beziehung sind die Leistungen des Major Wesener, des Konstrukteurs der 4pfünder Feldlaffete und Protze, unübertroffen.

[2]) Siehe: Roerdansz, Theorie der Kriegsfuhrwerke. 2. Kapitel.

[3]) Aide mémoire pag. 204.

[4]) Müller, pag. 127.

vom franz. 4pfünder in 12 Minuten
" öster. " " 12½ "

In Bezug auf die Gefechtsdauer ist das in der Protze wie überhaupt bei der Batterie mitgeführte Munitions-Quantum entscheidend, worüber die Tabelle Auskunft giebt. Die größte Abhängigkeit von ihren Munitionswagen hat eine russische Batterie (18 Schuß à Protze); eine österreichische, englische und russische Batterie stehen hierin gleich (resp. 36, 33, 32 Schuß); die geringste Unabhängigkeit hat eine preußische Batterie. Die größte Schußzahl für je ein Geschütz führt eine französische Batterie bei sich (240), dann eine englische (212), österreichische (156), preußische (152), die geringste eine russische (130).

Gefecht einer preußischen 4pfünder Batterie gegen fremdherrliche 4pfünder Batterien.

Für das Verhalten einer Artillerie im Gefecht giebt es nur einen leitenden Gedanken; der lautet:

„Gut schießen."

Es ist viel wichtiger, daß eine Artillerie, selbst von nicht ganz richtigem Platze und zur unrechten Zeit überall gut schießt, als daß sie stets mit elegantester Präzision zur richtigen Zeit auf dem richtigen Fleck erscheint – aber – schlecht schießt. Namentlich gilt dieser Gedanke für uns Artillerie-Offiziere, einschließlich bis zum Batterie-Chef. Unsere höheren Offiziere werden uns schon bei Zeiten, und wo es dem meist nur ihnen bekannten Gefechtszweck am besten entspricht, gebrauchen — aber das Schießen ist unsere Sache, dabei bleiben wir allein auf uns angewiesen. In dem ehrenvollen Wirkungskreise, dem ich seit 6 Jahren vorstehe, habe ich immer wieder diesen Gedanken hervorgehoben und mich eifrigst bemüht, die gesammten Artillerie-Wissenschaften gewissermaßen auf diesen einen Grundsatz aufzubauen.

Die Klage, daß die Artillerie nicht gut schießt, ist eine alte. Ein alter Artillerie-Klassiker [1]) sagt zum Beispiel:

„Das Schießen aus Stücken ist dem Ansehen nach sehr

---

[1]) Michael Miethen. 1736. pag. 76.

leicht und geschwind zu lernen, denn das Laden derselben ist nichts Ungemeines, das Richten erfordert nur ein gutes Gesicht, und Feuer geben kann jedweder schlechte Mensch.

Wenn man aber in der Praxis sieht, wie schlecht und liederlich oftmals geschossen wird, so lehret der Verlust so vieler kostbaren Munition, Zeit und Gelegenheit, solches Schießen in bessere Konsideration zu ziehen."

Beim Gebrauch des gezogenen Geschützes kann man auch ein gutes Schießen von jedem Offizier verlangen. Das glatte Geschütz war ein unbändig Roß und nur wenige sichere und erfahrene Reiter können ein wildes Steppenpferd sofort bändigen; das gezogene Geschütz ist aber ein gehorsames Schulpferd, und für ein solches sind, selbst dem Rekruten, die richtigen Hülfen leicht beizubringen. Allerdings erschwert die theuere Artillerie-Munition eine eben solche Kriegs-Ausbildung im Schießen, wie sie zum Heil der preußischen Armee dem Infanteristen zu Theil wird, und bei den Friedens-Manoeuvern folgt dem Geschützdonner nicht der Einschlag des Geschosses — aber um so mehr muß es zu einem ceterum censeo werden:

„Die Artillerie muß gut **schießen**!"

Einen Kampf gezogener Geschütze gegen glatte zu betrachten wäre müßig, denn den preußischen Batterien werden nur gezogene Batterien fremder Staaten gegenüber stehen. Bei einem Kampf gegen ein größeres Kaliber wird sich besonders der Shrapnel- und Kartätschschuß überlegen zeigen. In einem Artillerie-Gefecht wird sich diese Ueberlegenheit wenig geltend machen.

a. Am Ungünstigsten ist ein Kampf einer preußischen 4pfünder gezogenen Batterie gegen eine dergleichen russische; denn alle Vortheile in Bezug auf Trefffähigkeit und Geschoßwirkung neigen zu Gunsten des russischen 4pfünders — und es werden uns 8 gegen 6 Geschosse entgegen stehen. Unser Heil liegt dann nur in dem oben entwickelten Grundsatz — zeigen wir alsdann, daß unsere Offiziere es verstehen, die Geschosse aufmerksam zu beobachten und die richtigen Hülfen anzuordnen. Unsere braven Kanoniere werden uns dabei nicht im Stich lassen. Ein beachtenswerther Vortheil für uns liegt darin, daß die russische Artillerie

sogleich ihre Munitionskarren (jedes Geschütz hat 2 dergl.), in die Feuerlinie bringen muß; daß dann für unseren Shrapnelschuß die erforderliche Tiefe des Zieles vorhanden ist, und durch den nicht fehlenden Granatschuß manche Pulverkarre auffliegen wird. Eine russische Batterie führt überhaupt die große Zahl von 36 Fuhrwerken, eine preußische nur 16 [1]), wir werden daher vielleicht manchmal diesen großen Troß von Wagen mit Vortheil beschießen können, ehe noch die Gefechtsformation angenommen worden ist.

b. Einer englischen Batterie gegenüber sind wir günstiger gestellt! Die allein vorhandene Segment-Granate ist gegen hinter Deckungen aufgestellte Truppen in ihrer Wirkung sehr abgeschwächt. — In den für die Akademie zu Woolwich bearbeiteten Vorlesungen [2]) heißt es: „Shrapnels oder Segment-Granaten

---

[1]) **Ausrüstung von 4pfdg. Batt. mit Geschützen und Wagen.**

	preuß.	öster.	russische	englische	französische	
Geschütze	6	8	8	6	6	
Laffeten	6	8	10 (2 Res.)	7 (1 Res.)	8 (2 Res.)	
Munitionswagen	6	8	16 Kar.	18 (6 f. Inf.)	18*) (6 f. Inf.)	*) Die Kavallerie- u. Reserve-Batterien haben nur 2 Munitionswagen für Infanterie.
Vorrathswagen	2	1	—	1	2**)	**) 1 für Material; 1 für Geschirrsachen.
Feldschmieden	1	1	1	1	2***)	***) 1 für Material; 1 für den Hufbeschlag.
Packwagen	1	—	—	—	—	
Leiterwagen	—	5	3	2	—	
Wagen für Laborirgeräthe	—	—	1	—	—	
Geldwagen	—	—	1	—	—	
Proviantwagen	—	—	1	1	—	
Bekleidungswag.	—	—	1	—	—	
Zeltwagen	—	—	1	—	—	
Krankenwagen	—	—	1	—	—	
Raketenwagen	—	—	—	1	—	
Summa der Fuhrwerke	16	23	36	31	28 resp. 24	

[2]) **Elementary lectures on Artillery by Major Owen and Captain Dames pag. 199. (Shrapnell or Segment Shells are of no use against troops posted behind cover.)**

haben gegen Truppen hinter Deckungen keine Wirkung." Wenn auch die Artillerie nicht immer hinter Deckungen steht, noch sich solche stets schaffen kann, so wird dies doch sehr häufig der Fall sein. Es wird mir stets unvergeßlich bleiben, wie ungnädig Se. Königliche Hoheit, unser ehemaliger General-Inspekteur, mit vollstem Recht gegen uns jüngere Offiziere wurde, wenn wir beim Nehmen von Positionen nicht sofort vom Pferde herunter waren, und die Reserve-Mannschaften mit der Schippe und Hacke zur Verbesserung der Deckung anstellten. Wenige Spatenstiche bewirkten oft eine vortreffliche Deckung. Der englischen Artillerie gegenüber ist dies Verfahren besonders geboten. Unsere Granaten können Hindernisse und Deckungen wegräumen, nicht so die englischen. In Positionen können wir daher eine englische Batterie mit großer Ruhe empfangen — und gewähren wir ihr keine tiefe Ziele, wozu uns unsere starke Protz-Munition keineswegs zwingt.

Die englische Artillerie hat in sehr zweckmäßiger und nachahmungswürdiger Weise eine Artillerie-Schießschule eingerichtet, in welcher die jungen Offiziere die Geschütze selbst bedienen, Manoeuvre de force machen, und in der Behandlung der Geschütze unterrichtet werden. Dem jungen Artillerie-Offizier wird dadurch ein praktischer artilleristischer Unterricht zu Theil, welcher unfehlbar auch im Gefecht gute Früchte tragen wird.

c. Mit einer österreichischen Batterie werden wir leichter fertig werden. Gehen wir derselben auf eine zweckmäßige Entfernung entgegen und demontiren ihre Geschütze. Trefffähigkeit und Geschoßwirkung geben uns unbedingte Ueberlegenheit, wenn auch 6 gegen 8 Geschütz kämpfen.

d. Am günstigsten stehen wir einer französischen Batterie gegenüber, die zudem jedem Geschütz einen Munitionswagen in der Feuerlinie zugiebt. Auf einer Entfernung von 1800 Schritt hat man nicht nur die bedeutende Ueberlegenheit im Treffen, sondern auch keine Sprengwirkung der Granaten zu fürchten. Beim Abprotzen im Vorgehen machen die Gespanne der Geschütze und Wagen Front nach dem Feinde, so daß auf diese Weise die Intervallen zweimal geschlossen werden und die Linie

der Geschütz- und Wagen-Bespannung dabei ein doppeltes Ziel bietet.

Bei dem letzten großen Manoeuver am Rhein (1861) war ein französischer Offizier äußerst erstaunt, nur Geschütze in der Feuerlinie zu sehen. Als ihm unsere taktische Formation: Geschützlinie und zwei Wagenstaffeln, die erste vom Feldwebel geführt, erklärt wurde, schüttelte er bedenklich den Kopf, und wie er sich vielleicht die gefährlichen Wagen in der Nähe eines Infanterie-Regiments dachte, meinte er: Kommt Oberst von der Infanterie, jagt Feldwebel fort, — nix cartouches! —

Der Ruf: „Die Artillerie vorwärts!" geht aber bekanntlich von der Infanterie am ersten aus, und sie wird wohl eingedenk bleiben, daß mit dem Fortjagen des Feldwebels auch die Batterie schließlich aus der Feuerlinie gejagt wird. —

Alle Bedingungen gleichgesetzt, glaube ich nicht zu viel zu sagen: Eine preußische gezogene 4pfünder Batterie ist im Gefecht einer französischen und österreichischen unbedingt, einer englischen Batterie bedingungsweise überlegen, — einer russischen gleichstehend.

Möge demgemäß die nachstehende Aeußerung Napoleons[1]) sich zu unseren Gunsten verwirklichen:

> „Es ist möglich, daß ein General durch bessere Manoeuver und Geschicklichkeit, und dadurch, daß er eine bessere Infanterie in seiner Hand hat, während eines Theils des Feldzugs Erfolge erringt, obgleich seine Artillerie sehr untergeordnet sei, aber an dem entscheidenden Tage einer allgemeinen Schlacht wird er in grausamer Weise (cruellement) die Schwäche (infériorité) seiner Artillerie empfinden."

Diese Betrachtungen möchte ich nicht abbrechen, ohne auf die gefährliche Klippe hinzudeuten, an welcher die bedeutende Wirkung gezogener Feldgeschütze häufig scheitern wird, nämlich die übergroßen Entfernungen. Auf sehr großen Entfernungen schießen alle gezogenen Geschütze schlecht, sie mögen selbst nach dem bestmöglichsten System konstruirt sein! Man erinnere sich

[1]) Maximes de guerre de Napoléon. Aide mémoire pag. 158.

dabei an die letzte Instruktion, die unser großer König Friedrich II. 1782 an seine Artillerie erlassen hat. Dieselbe lautet an den bezüglichen Stellen: [1])

„Es ist aber jederzeit fehlerhaft und schädlich, wenn die Artillerie ihr Feuer anfängt, sobald sie den Feind nur sehen kann und ihn zu erreichen glaubt. Weder der angreifende, noch der angegriffene Theil haben von dergleichen Feuer etwas zu fürchten, weil es auf beiden Seiten ohne Wirkung ist. Diesen Fehler des zu frühe Feuerns habe ich fast immer bei Meiner Artillerie bemerkt. Ich weiß zwar, daß das ungestüme Anhalten der Infanterie-Offiziere und der zunächst stehenden Pelotons die Artillerie öfters zu diesem Fehler verleiten mag. Um sich bei der Infanterie zu insinuiren oder auch wohl um ihre Bravour zu zeigen, feuern eure Offiziere so lange fort, bis sie merken, daß ihre Schüsse bis auf die Hälfte verschossen, und aus Furcht, daß sie sich ganz verschießen möchten, nimmt ihr Feuer alsdann ab, wenn es just am heftigsten sein sollte. Es geschieht aber auch wohl, daß selbst der kommandirende General sich vergißt und zu früh zu feuern befiehlt, um nur seine Truppen zu betäuben, ohne daran zu denken, welche schädliche Folgen es haben könne. Alsdann muß der Artillerie-Offizier zwar gehorchen, aber er muß so langsam als nur möglich feuern, und alle Akkuratesse beim Richten anwenden, damit nicht alle Schüsse verloren gehen. Sobald aber die Kanonen auf 6—700 Schritt auf den Feind avancirt sind, alsdann müssen sie ein unaufhörliches Feuer machen, und damit so lange kontinuiren, als sie dem Feind ganz nahe sind, denn ein Schuß mit einer Paßkugel in einer so nahen Distance schlägt nicht nur durch alle Treffen durch, sondern das Geräusch der Kugel selbst setzt schon die feindlichen Truppen in Furcht, und das Gewinsel vor ihrer Wirkung verursacht weit mehr Schrecken, als ein Kartätschschuß in einer zu weiten Entfernung."

[1]) Malinowsky III. pag. 77.

Wie heilig die preußische Artillerie dieses Testament unseres großen Königs gehalten hat, geht am besten aus nachstehender Ordre [1]) hervor, die der Prinz August K. H. vom Hauptquartier Königsbrück am 10. Mai 1813 nach der Schlacht bei Groß-Görschen an die ihm untergebene Artillerie erlassen hat. — Diese lautet:

„Aus den mir eingegangenen Berichten habe ich ersehen, daß unsere Artillerie-Offiziere mit den ihnen anvertrauten Geschützen auf 100—200 Schritt gegen die feindliche Infanterie vorgerückt sind. Ein solches Verfahren macht zwar ihrem Muthe Ehre, es ist aber höchst unzweckmäßig, weil man dadurch die Artillerie der Gefahr aussetzt, daß, ehe sie noch zum Feuern kömmt, die Mannschaften und Pferde erschossen und die Geschütze leicht verloren gehen, wie es leider die Erfahrung bewiesen hat. Die Kommandeure der Batterien sollen daher darauf sehen, daß die Geschütze nicht bis in den Bereich des sehr wirksamen Klein-Gewehrfeuers, also nur auf 3—400 Schritt vom Feind, geführt werden, wenn nicht besondere Umstände eine Ausnahme dringend nöthig machen."

Seit jener Zeit haben sich allerdings die Feuerwaffen gänzlich geändert; wenn man aber die in den vorstehenden Ordern angeführten Zahlen verdoppelt, so sind dieselben noch heute maßgebend und erhält man die eigentlichen Gefechts-Entfernungen auch für die gezogenen Geschütze, d. h.:

Man gehe nicht ohne Noth näher als 600—800 Schritt an die feindliche Infanterie heran, und führe das Feuergefecht nicht (ohne besonderen Grund) auf weitere Entfernungen als 1800—2000 Schritt.

In dieser Weise werden die preußischen gezogenen Batterien selbst hochgespannten Anforderungen gewiß genügen.

Die taktische Verwendung der gezogenen 4pfdg. Batterien.

Wie durch das gezogene Geschütz das Schießen erleichtert worden ist, so kann man auch behaupten, daß die gezogenen

[1]) Coster: Geschichte der ehemaligen 6pfündigen Fuß-Batterie Nr. 11. (im Soldatenfreund. 1849. 11. Heft. pag. 49.)

4pfündigen Batterien die taktische Verwendung der Artillerie erleichtern. Die Wirkung des gezogenen 4pfünders ist jeder Aufgabe des Feldkriegs gewachsen; der hohe Bogenschuß gestattet seinen Gebrauch als Haubitze; die Beweglichkeit mit der gesammten aufgesessenen Bedienung erlaubt seine Verwendung im Sinne der reitenden Artillerie; die Mitführung von Munitions-Wagen braucht man nicht zu berücksichtigen: der gezogene 4pfünder ist daher überall mit Vortheil zu gebrauchen.

Dabei ist die taktische Verwendung gezogener Geschütze überhaupt dadurch erleichtert, daß ein Wechsel in den Positionen gar selten geboten erscheint; ein solcher Wechsel schwächt sogar ihre gute Wirkung vielfach ab.

Die gezogenen 4pfündigen Batterien eignen sich besonders zu folgender Verwendung:

a) Zur Avantgarde.

Nach der Allerhöchsten Kabinets-Ordre vom 16. Juni 1864 ist die künftige Organisation unserer Feld-Artillerie derartig geordnet, daß die Reserve-Artillerie aus 4 gezogenen Fuß- (darunter 2—4pfündige), und aus 4 reitenden Batterien zusammengesetzt wird, während jede Infanterie-Division 2—12pfündige und 2 gezogene Batterien (darunter eine 4pfündige) erhält. Die 4pfündigen Batterien der Divisions-Artillerie werden sich besonders zu Avantgarden-Batterien eignen, für welche große Leichtigkeit verbunden mit großer Wirkung, auch für den hohen Bogenschuß, nur sehr erwünscht sein kann. Die 12pfündigen glatten Batterien haben für Avantgarden-Batterien eine zu geringe Schußweite, und da die Avantgarden-Gefechte meist sehr beweglicher Natur sind, muß man sich mit wenigen Schuß einschießen können. Nun kann man wohl mit dem gezogenen Geschütz sich schnell an das Ziel heranschießen, denn man kann das Ergebniß eines Geschützes unbedenklich auf das andere übertragen; nicht aber mit dem glatten Geschütz, bei dem zur Beurtheilung des richtigen Aufsatzes mehrere Lagen erforderlich sind. In Ermanglung von 4pfündigen Batterien würden die gezogenen 6pfündigen Batterien den 12pfündigen vorzuziehen sein.

Erhält die Avantgarde beim Angriff den Auftrag, den

Feind in der Front anzufassen und festzuhalten, während der eigentliche Angriff der Hauptmacht einem Flügel gilt, so wird die gezogene Artillerie der Avantgarde hierbei besonders gute Dienste leisten können, und auch ohne Frontal-Hindernisse einem feindlichen Angriff durch ihr wirksames Geschützfeuer einen energischen Widerstand entgegensetzen. 4pfündige Batterien werden, ohne durch ihren Wagenpark belästigt werden zu müssen, leicht zum Angriff übergehen können. Bei abgetriebener und reduzirter Bespannung wird dann die Ueberlegenheit in Leichtigkeit und Beweglichkeit des 4pfünders gegen die übrigen Batterien sich hierbei auf das Vortheilhafteste herausstellen. Zur Verfolgung werden daher 4pfündige Batterien meistens bestimmt werden können; dabei wird ihnen nicht nur die große Beweglichkeit zu Statten kommen, sondern auch die Fähigkeit, große Strecken mit ihrem Feuer zu beherrschen, und auch mit dem hohen Bogenschuß hinter die Deckungen zu wirken. Die 12pfündigen Batterien werden offenbar zu diesen Zwecken selbst bei der Beweglichkeit der reitenden Artillerie weniger geeignet erscheinen. Bei Rückzugs-Gefechten ist ebenfalls der 4pfünder recht an seinem Platze.

In den Allerhöchsten Bestimmungen über die größeren Truppen-Uebungen[1]) wird beim Gefecht der Avantgarde gesagt:

> „Zündnadel-Gewehre in gedeckter Stellung mit freier Ebene vor sich können dabei Großes leisten, wenn sie Patronen genug haben.“

Von den gezogenen Batterien der Avantgarde kann man, besonders auch für Rückzugsgefechte, dasselbe sagen, und die 4pfündigen Batterien haben in ihrer Protze „Patronen“ genug.

Ein staffelweises Zurückgehen 4pfündiger Batterien wird hier recht am Ort sein. Die dem Feind zunächst fechtende Batterie kann ihre sämmtlichen Wagen und Reserven mit der abziehenden Staffel zurückschicken, und sich hier — ähnlich wie eine reitende Batterie — lange halten und im richtigen Moment schnell verschwinden.

---

[1]) pag. 50.

b) Zu Detachirungen.

Bedingen die Gefechtsverhältnisse eilig Detachirungen z. B. zu Umgehungen, so wird es meistens auf Schnelligkeit und Ueberraschung ankommen. — Es müssen mithin Batterien mit großer Beweglichkeit und möglichst geringem Troß gewählt werden. Hierzu eignen sich besonders die 4pfündigen Batterien, die schon ein längeres Gefecht ohne ihre Wagen-Munition bestehen können, und auch zu anhaltend schnellen Bewegungen ihrer Munitions-Wagen, wie die 12- und 6pfündige Batterie (zur Eilmarschformation) nicht bedürfen.

c) Zum entscheidenden Massengebrauch.

Während die glatten Geschütze der Divisions-Artillerie, so lange sie noch bestehen, ganz geeignet erscheinen, als Hülfswaffe die Infanterie in ihren Gefechten zu begleiten, so hat doch die oben angezogene Allerhöchste Kabinets-Ordre die glatten Fußgeschütze aus der Reserve-Artillerie bereits verbannt. Der Befehl, daß der 4pfünder auf 1 Jahr auch einer reitenden Batterie einer jeden Artillerie-Brigade versuchsweise übergeben werden soll, ist vielleicht als der erste Schritt anzusehen, daß die glatten Geschütze aus der Reserve-Artillerie gänzlich verschwinden.

Man darf sich gewiß nicht die Reserve-Artillerie nur als ein Depot von Batterien denken, die bestimmt sind, etwa gemachte Fehler wieder gut zu machen, verlorene Batterien zu ersetzen, oder durch Vermehrung der Divisions-Artillerie das Feuergefecht der Infanterie zu verstärken; sondern die Reserve-Artillerie soll auch ein schneidiges Schwert sein in der Hand des Feldherrn, um als entscheidende Hauptwaffe im Geiste Sénarmonts, wie bei Friedland oder Holzendorffs, wie bei Groß-Beeren verwendet zu werden. Die hierbei entscheidenden Gefechts-Momente sind nur kurz, und die Reserve-Artillerie muß daher geschickt sein, in kürzester Zeit heranzubrausen und mit größter Wirkung Tod und Verderben in die Reihen des Feindes zu schleudern. Hierzu ist mithin eine bewegliche gezogene Artillerie besonders an ihrer Stelle.

Schluß.

An dem soeben beendeten glorreichen Kriege hat auch eine 4pfündige Versuchs-Batterie Theil genommen. Wenn auch die Natur des Krieges die Eigenthümlichkeiten eines besonders beweglichen Feldgeschützes nicht zur Geltung bringen konnte, so sind doch auch keine Bedenklichkeiten irgend welcher Art gegen ein 4pfündiges gezogenes Geschütz aufgetaucht. Das 4pfündige Geschütz bestand am 8. März 1864 seine Feuertaufe in einem glücklichen Gefecht zweier 4pfünder bei Heise Kro gegen zwei dänische Haubitzen; die 4pfündige Batterie betheiligte sich außer einigen unbedeutenden Gefechten an der Beschießung des verschanzten Lagers bei Friedericia am 20. und 21. März, und am 18. April bei Düppel in dem Gefecht gegen Schanze VIII. und IX., den Rolf Krake, den Brückenkopf und die Alsen-Batterien. Der Herr Batterie-Chef spricht sich über die Wirkung seiner 4pfünder wörtlich dahin aus:[1])

„a) In Bezug auf Wirkung.

Der erste Schuß bei Heise Kro auf 2000 Schritt mit einer Granate tödtete 2 Pferde und verwundete die beiden Reiter: General Wilster und dessen Adjutanten; letzterer starb an seinen Wunden. Die Kadaver der beiden Pferde waren in der Brust und am Hinterschenkel vollständig aufgeschnitten. Bei Friedericia wurden 3 gezogene 18pfünder, welche die 4pfündige Batterie beschossen, in etwa einer Stunde zum Schweigen gebracht, auf Distanzen von 2000—3000 Schritt. Auf 4500 Schritt wurde eine Windmühle wiederholt getroffen und mit einer einzigen mit Brandern geladenen Granate eine Baracke angezündet. Es ergeben diese wenigen Fakta eine Trefffähigkeit und Wirkung der Geschosse, die für alle Fälle des Feldkrieges als vollkommen hinreichend bezeichnet werden muß.

b) In Bezug auf Leichtigkeit und Beweglichkeit.

Ueber die Leichtigkeit und Beweglichkeit lassen sich nicht

---

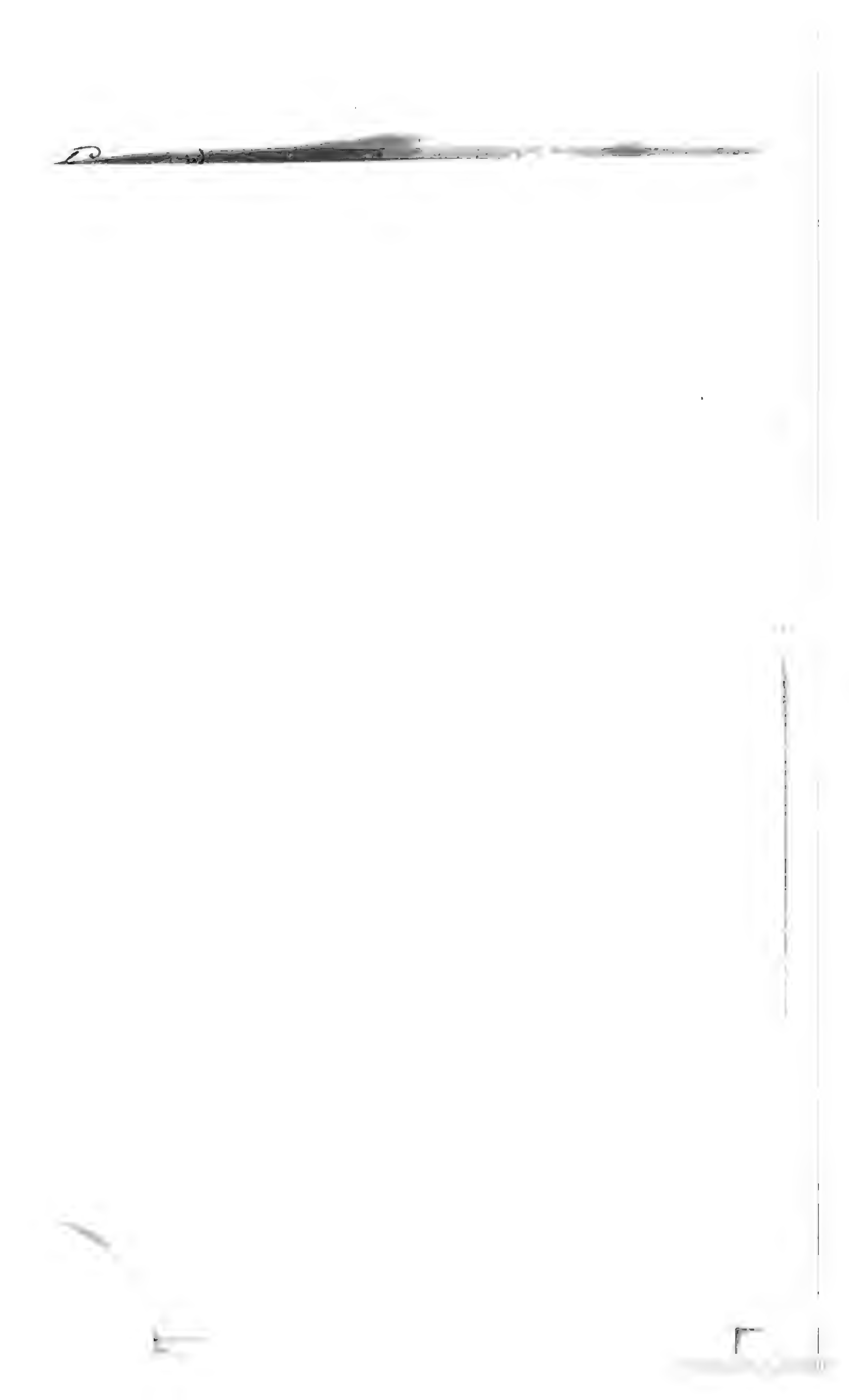
[1]) Briefliche Mittheilung an den Hauptmann Roerdansz vom 27. Februar 1865.

so in die Augen fallende Proben geben, und lassen sich besser durch die Gewichtszahlen beweisen; doch möchte die Leichtigkeit dadurch sich darthun, daß die Batterie in zwei Mal 24 Stunden 16 Meilen zurücklegte, ohne ein einziges durchgezogenes Pferd gehabt zu haben. Die Beweglichkeit zeigte sich besonders beim Bewegen des abgeprotzten Geschützes durch die Mannschaften, da ein Wechsel des Standpunktes hinter den Knicks bei veränderten Schußrichtungen außerordentlich leicht bewerkstelligt wurde.

c) In Bezug auf Haltbarkeit des Materials.

Alle Theile des Geschützes haben sich sehr gut gehalten.

So möge denn die heilige Barbara, die Schutzgöttin der Artillerie, auch ferner ihrem jüngsten Kinde gnädig sein, und möge es auch dem gezogenen 4pfünder vergönnt sein, in einem frischen Kriege zur Zufriedenheit unseres Allergnädigsten Kriegsherrn und zur Ehre unseres Vaterlandes eine ebenso rühmliche Rolle zu spielen, als die derjenigen Feldgeschütze, welche er soeben aus der Feld-Artillerie verdrängt hat. —



II.

Bemerkungen zur vergleichenden Zusammenstellung der Flugbahnen mehrerer europäischer Feldgeschütze.

(Siehe beiliegende Tafel.)

Diese Arbeit wurde angeregt theils durch die von der königlich bayerischen Handfeuerwaffen-Versuchs-Kommission und den Schülern der Münchener Kriegsschule angestellten Berechnungen über die Flugbahn des bayerischen gezogenen Infanterie-Gewehres, theils durch die in den Verordnungen über die größeren Truppen-Uebungen der preußischen Armee vom Jahre 1863 (siehe 2. Band vom Jahrgang 1864 der österreichischen militairischen Zeitschrift, S. 198) enthaltene Zusammenstellung der Flugbahnen preußischer Geschütze, theils endlich durch verschiedene artilleristische Diskussionen, in denen von den mehr oder minder rasanten Flugbahnen glatter und gezogener Geschütze die Rede war.

Für die vier in der Tabelle enthaltenen bayerischen Geschütze wurden die Elevationen für das Hauptgeschoß (nämlich die 6℔-Kugel mit $1\frac{1}{2}$ ℔ Hinterladung, die 12℔-Kugel mit $2\frac{3}{4}$ ℔ Hinterladung, die 12 ℔ excentrische Granate mit Pfeilspitze unten und 2 ℔ Ladung und die gezogene 6℔-Granate mit 35 Loth Ladung) aus den offiziellen Schuß- und Wurftafeln dieser Geschütze entnommen. Für den preußischen gezogenen 4℔der wurden die Elevationen aus einer nach den Berliner Versuchen vom Jahre 1861 für das 66 Zoll lange Rohr, 1,1 Zollpfund Ladung und alte Granaten aufgestellten Schußtafel entnommen. Für den französischen gezogenen 4℔der mit Granaten und

550 Grammes Hinterladung enthielt das **Règlement sur le service des bouches à feu rayées**, S. 54 die Aufsatzhöhen in Millimetres für die von 100 zu 100 Metres fortschreitenden Entfernungen. Aus der Bemerkung Nr. **VII**, S. 50 dieses Reglements folgte, daß, wenn der seitliche Aufsatz auf 0 eingestellt ist, die Visirlinie mit der Seelenachse parallel läuft, und aus der Bemerkung Nr. **VIII**, S. 52 folgte weiter, daß sich das Geschoß auf 500 Metres Entfernung um 10 Metres unter die Seelenachse senke. Da nun diesen 500 Metres Schußweite nach der Aufsatztafel 14 Millimetres Aufsatz entsprechen, so ergab sich aus der Proportion $500 : 10 = x : 14$ die Länge der Visirlinie $x = 700$ Millimetres. Daraus konnten nun die in Graden und Minuten ausgedrückten Elevationen für die von 100 zu 100 Metres fortschreitenden Entfernungen gefunden werden, und zwischen diese wurden dann auf graphischem Wege jene für die von 100 zu 100 Schritten fortschreitenden Distanzen eingeschaltet. Erst nachdem die ganze Arbeit vollendet war, erschien das **Aide mémoire portatif de campagne**, und die auf Seite 192 desselben angegebene Schlußtafel bestätigte die Richtigkeit der oben angedeuteten Berechnungsweise. Für den schweizerischen 4Ꝉder mit Granaten und 562,5 Grammes Hinterladung fehlten sowohl Elevations- als Aufsatztafel, doch waren im 1. Band des Jahrganges 1863 der österreichischen militairischen Zeitschrift Seite 111 und folgende mehrere Versuchs-Ergebnisse, bezüglich die unter gewissen Elevationen erreichten mittleren Porteen angegeben. Aus diesen wurde auf allgemein bekannte Weise die für je 100 Schritt fortschreitende Elevations-Skala gesucht. Analog wurde für den gezogenen Armstrong'schen Feld-12Ꝉder mit Granaten und 1½ englische Ꝉ Hinterladung verfahren, für welchen auf Seite 200 u. 201 von **Griffith's Artillerist's manual** sowohl eine nach gleichen Elevations-Differenzen fortschreitende Porteetafel als auch eine um gleiche Entfernungs-Unterschiede von je 100 Yards fortschreitende Elevations-Tabelle gegeben waren. Bei den beiden letztgenannten Geschützen scheint in den eben angeführten Quellen weder auf die Kniehöhe des Geschützes (resp. den Correktions-Winkel, um welchen die Elevation vermehrt werden muß, wenn man den mittleren Treffpunkt im Schildzapfen-, statt im Bettungs-Horizont haben will), noch vielleicht beim Armstrong'schen 12Ꝉder auf einen dem Rohr angeblich eigenen Visirwinkel von 6 Mi-

nuten Rücksicht genommen, möglicherweise auch der Terrainfall vernachlässigt worden zu sein, denn die Flugbahn des schweizerischen 4Uders erscheint hier im Vergleich zu jener des französischen 4Uders auf nahe Entfernungen auffallend flach, während bei gleichem Geschoßgewicht die Pulverladung nur um weniges größer ist (562,5 Grammes gegen 550 Grammes), und dasselbe Verhältniß waltet bezüglich der Flugbahnen des englischen 12Uders und preußischen 4Uders ob, welche auf mittlere Entfernungen beinahe ganz zusammenfallen, sich also wohl auch auf kleine Distanzen in Wirklichkeit mehr nähern werden, als nach der Tabelle der Fall wäre. Da über das Detail der stattgehabten Versuche nichts angegeben ist, so konnte auch nicht beurtheilt werden, ob und welche Correctur der benutzten Ergebnisse einzutreten habe. Die Aufnahme des österreichischen Feldgeschützes in diese Zusammenstellung mußte leider unterbleiben, weil in dem Müller'schen Handbuch" über das neue österreichische Artillerie-Material sowohl eine Schießtafel als auch ein verläßiger Schlüssel fehlt, um auf ähnlichen Umwegen wie beim französischen Geschütz, z. B. aus der Zeichnung des Aufsatzes, die Elevationen berechnen zu können. Erst später erhielt der Verfasser durch die Güte eines preußischen Kameraden hierüber einige Anhaltspunkte, die aber für die bereits fertige Zusammenstellung nicht mehr verwerthet werden konnten. Ebensowenig konnten das russische und italienische Feldgeschütz aufgenommen werden, weil weder das neue Handbuch für die russische Artillerie, das die Schießtafeln der verschiedenen Geschütze enthalten soll, noch auch verläßige Quellen über das italienische Material zu bekommen waren. Da aber diese beiden Feldgeschütze in ihrem System mit dem französischen übereinstimmen *), so kann letzteres als Repräsentant für dieselben gelten, ebenso wie der bayerische gezogene Feld-6Uder als Vertreter der in den übrigen deutschen Bundesstaaten eingeführten Geschütze des gleichen preußischen Systems figuriren kann, und der neue bayerische Feld-12Uder wegen seiner starken Hinterladung die Eigenthümlichkeiten der Flugbahn der aus der leichten 12U.-Granatkanone mit Schwerpunkt oben geschossenen excentrischen Granaten am besten erkennen läßt.

---

*) Nach neueren Mittheilungen soll die russische Artillerie das La Hitte'sche System gezogener Geschütze verlassen und das preußische angenommen haben.

Aus den Elevationen wurden die **Einfallwinkel** theils auf die im Archiv für die preußischen Artillerie- und Ingenieur-Offiziere, Bd. 50, S. 12 und in Roerdansz, Ballistik, S. 37 angegebene Methode, theils nach der im Handbuch für die preußische Artillerie S. 478 angeführten Formel berechnet. Die Einfallwinkel für den gezogenen 6℔der weichen etwas weniges von den in der bayerischen ausführlichen Schuß- und Wurf-Tafel für dieses Geschütz angegebenen Fallwinkeln ab, was davon herrührt, daß bei Aufstellung dieser Tafel eine andere Berechnungsweise benutzt wurde, als dieses Mal. Diese Unterschiede lassen erkennen, um wieviel bei Zugrundelegung derselben Daten die Resultate von einander abweichen können, wenn dieselbe Arbeit bei gleicher Gewissenhaftigkeit zu verschiedenen Zeiten oder von verschiedenen Personen oder auf verschiedenem Wege ausgeführt wird, und geben somit einen Maßstab zur Beurtheilung der Verlässigkeit und des Werths solcher Arbeiten überhaupt ab.

Zur Ermittelung des **bestrichenen Raumes** wurde das letzte Stück **DBC** der Flugbahn als Parabelbogen angenommen, welcher im Zielpunkt **B** mit dem Schildzapfen-Horizont **AB** den Einfallwinkel **MBH** $= \eta$ bildet. Der bestrichene Raum **EC** besteht dann aus dem vor dem Ziel liegenden Stück **BH** und dem hinter demselben liegenden Stück **BJ**. Ist die Entfernung des Ziels vom Geschütz **AB** $=$ **W**, ferner der über dem Zielpunkt und Schildzapfen-Horizont liegende Höhentheil des bestrichenen Raums **BG** $=$ **DH** $= h_1$ und der darunter liegende Theil **BF** $=$ **JC** $= h_2$, so hat man nach den Gesetzen der Parabel als vor dem Ziel liegenden Theil

$$BH = \frac{W}{2} - \sqrt{\frac{W^2}{4} - W \,.\, h_1 \,.\, \operatorname{cotg}.\, \eta}$$

und als hinter dem Ziel liegenden Theil

$$BJ = \sqrt{\frac{W^2}{4} + W \,.\, h_2 \,.\, \operatorname{cotg}.\, \eta} - \frac{W}{2},$$

folglich als ganze Länge des bestrichenen Raums

$$JH = x = \sqrt{\frac{W^2}{4} + W \,.\, h_2 \,.\, \text{cotg.}\, \eta} - \sqrt{\frac{W^2}{4} - W \,.\, h_1 \,\text{cotg.}\, \eta}$$

Dieser Ausdruck läßt sich ohne großen Fehler für die Berechnung etwas bequemer umgestalten, wenn man annimmt, daß die Knie- oder Feuerhöhe des Geschützes, d. h. der Abstand seiner Schildzapfen-Achse vom Boden der halben Zielhöhe gleich sei, der normale Schuß also auch das Ziel in seiner halben Höhe treffe. Setzt man in diesem Falle die ganze Zielhöhe **FG** = **H**, so erhält man als bestrichenen Raum

$$x = \sqrt{\frac{W^2}{4} + \frac{W}{2} \,.\, H \,\text{cotg.}\, \eta} - \sqrt{\frac{W^2}{4} - \frac{W}{2} \,.\, W \,.\, \text{cotg.}\, \eta.}$$

Auf große Entfernungen genügt es übrigens vollkommen, das letzte Stück der Flugbahn als gerade Linie zu betrachten, wodurch dann der bestrichene Raum = $H \,.\, \text{cotg.}\, \eta$ wird.

Die in der vorliegenden Tabelle für den gezogenen 6 ℔der angegebenen bestrichenen Räume stimmen auf den nähern Entfernungen nicht ganz mit den in der ausführlichen Schuß- und Wurftafel für dieses Geschütz angegebenen überein, was von der früher erwähnten Verschiedenheit der Einfallwinkel herrührt. Diese Verschiedenheit macht sich um so mehr geltend, je kleiner die Einfallwinkel überhaupt, je größer also deren Cotangenten sind. Nimmt man z. B. an, der Einfallwinkel betrage auf 500 Schritt genau einen Grad, so wird durch Vermehrung dieses Winkels um nicht mehr als 4 Minuten oder etwa $^1/_{16}$ Grad, der für eine Infanterie-Höhe von 6 Fuß berechnete bestrichene Raum von 150 Schritt auf 139 Schritt gemindert, durch Minderung des Einfallwinkels um ebensoviel aber von 150 Schritt auf 162 Schritt vermehrt. Winkel-Differenzen von so unbedeutendem Betrage können aber in Folge der atmosphärischen Einflüsse, verschiedener Geschoß-Gewichte und Pulver-Gattungen von einem Schießtag zum andern vorkommen. Da die in obiger Tabelle für den gezogenen 6 ℔der angegebenen bestrichenen Räume so ziemlich die Mitte zwischen den in der ausführlichen Schuß-

und Wurftafel und den in den Eingangs erwähnten preußischen Manövrir-Vorschriften angegebenen einhalten, so dürften sie wohl als mittlere Durchschnitts-Zahlen anzusehen sein.

Alle in der Tabelle angegebenen bestrichenen Räume beziehen sich nur auf den bis zum ersten Aufschlag reichenden, 6 oder 9 Fuß hohen Theil des absteigenden Asts der Flugbahn. In Wirklichkeit gestaltet sich aber das Verhältniß bei den glatten und den mit Perkussions-Geschossen feuernden gezogenen Geschützen viel günstiger, denn wenn man bei ersteren auf Mitwirkung der vor dem Ziel aufschlagenden Göll-Schüsse rechnet, so kann man den bestrichenen Raum nahezu doppelt so groß annehmen, während die Perkussions-Geschosse durch die nach dem ersten Aufschlag in Wirksamkeit tretende Garbe der Spreng-Partikeln den bestrichenen oder gefährdeten Raum ebenfalls bedeutend vermehren. Die ohne Perkussions-Zünder aus gezogenen Geschützen gefeuerten Langgeschosse, wie z. B. die französischen und schweizerischen, haben nach ihrem Aufschlag auf dem Boden einen zu unregelmäßigen Absprung, als daß noch auf eine große Beiwirkung der zu früh aufschlagenden Schüsse gerechnet werden könnte.

Zur Ermittelung der Flughöhen wurden auf große Entfernungen nach der im Handbuch der preußischen Artillerie, Seite 477, angegebenen Methode die Ordinaten für den zunächst vor und hinter dem Culminations-Punkt liegenden Theil der Flugbahn berechnet, und aus diesen Ordinaten die größte herausgenommen. Auf die geringern Entfernungen war diese Methode nicht ohne Weiteres anwendbar, weil hier die einzelnen Bestimmungspunkte der Flugbahn schon zu weit auseinandergerückt wurden. Es mußten vielmehr erst die Elevationen für Zwischenentfernungen eingeschaltet, daraus die Ordinaten berechnet und die Flugbahnen selbst mit vergrößertem Höhen-Maßstab gezeichnet werden. Aus diesen graphischen Darstellungen wurden dann die Flughöhen entnommen. Noch verläßigere Resultate würden sich freilich sowohl für die Flughöhen als auch für die bestrichenen Räume und Fallwinkel durch wirkliches Schießen gegen eine Reihe hintereinanderstehender Spagath- oder besser Papier-Wände ergeben; wiewohl aber solche Versuche weder viel Mühe noch viel Kosten verursachen würden, so ist doch dem Verfasser nicht bekannt, daß solche mit Geschützen in größerem Maßstabe ausgeführt wurden.

Aus obiger Tabelle ergiebt sich nun beim Vergleich der einzelnen Geschütze folgendes Résumé. Es reihen sich die genannten Geschütze bezüglich der Flachheit ihrer Flugbahn oder des rasanten Schusses auf nahe, mittlere und große Entfernungen, wie folgt:

Nahe Entfernungen.

Leichter Feld-12Uder,
alter glatter 12Uder,
gezogener schweiz. 4Uder,
„ engl. 12Uder,
alter glatter 6Uder,
gezogener preuß. 4Uder,
„ franz. 4Uder,
„ Feld-6Uder.

Mittlere Entfernungen.

Leichter Feld-12Uder,
gezogener engl. 12Uder } beinahe
„ preuß. 4Uder } gleich,
„ Feld-6Uder,
„ schweiz. 4Uder,
„ franz. 4Uder,
alter glatter 12Uder,
„ „ 6Uder.

Große Entfernungen.

gezogener engl. 12Uder } wenig
„ preuß. 4Uder } verschieden,
„ Feld-6Uder,
„ schweiz. 4Uder,
„ franz. 4Uder.

Die rasante Flugbahn bildet einen, aber nicht den einzigen Faktor zur Beurtheilung der Wirksamkeit eines Feldgeschützes und seines Geschosses. Als ein ebenso wichtiger muß neben der Sicherheit und Größe der Sprengwirkung auch noch die Treff-Wahrscheinlichkeit betrachtet werden, denn wenn auch die Flugbahn jedes einzelnen Geschosses für sich allein betrachtet eine rasante ist, die unter gleichen Umständen nach einander abgefeuerten Geschosse aber in ihrer Höhe sehr weit auseinanderliegen, d. h. einen Streuungs-Kegel von großem Winkel bilden, so mindert sich der Werth der rasanten Flugbahn, so daß das weniger flach, dagegen gleichmäßiger schießende Geschütz das Uebergewicht erlangen wird. Die Treff-Wahrscheinlichkeit der Geschütze wird gewöhnlich auf eine der zwei nachfolgenden Weisen mit einander verglichen. Entweder man giebt für verschiedene Entfernungen die mittleren Höhen-, Längen- und Seitenabweichungen vom mittleren Treffpunkt (Höhen-Abweichungen bei vertikalen, Längen-Ab-

weichungen bei horizontalen Zielen, gewöhnlich beides) oder die Prozentzahlen-Treffer an, die auf verschiedene Entfernungen beim Beschießen eines vertikalen oder horizontalen Ziels bestimmter Ausdehnung zu erwarten stehen. Die mittlern Abweichungen lassen sich entweder nach dem preußischen Verfahren (Handbuch S. 472) oder nach der reinen Methode der kleinsten Quadrate oder nach der Hazelius'schen Modification derselben, aber immer nur aus gewissenhaft aufgenommenen und verzeichneten Versuchs-Ergebnissen berechnen. Das hierzu nöthige Material für den preußischen, französischen, schweizerischen und österreichischen gezogenen 4ℓℓ der findet sich in den oben erwähnten Quellen; für die englischen und bayerischen Geschütze ist hierüber Nichts veröffentlicht, doch könnten vielleicht für die alten glatten 6- und 12ℓℓ der die im Handbuch der preußischen Artillerie S. 496 angegebenen mittleren Abweichungen als annähernde Werthe gelten, wobei jedoch zu bemerken wäre, daß die preußischen Schußladungen der alten glatten Feldgeschütze stärker waren, als die bayerischen, also nicht allein rasantern Bahnen, sondern auch größere Treffsicherheit gegeben haben werden. Die Prozentzahlen-Treffer in vertikale oder horizontale Ziele von bestimmter Größe lassen sich aus den mittleren Höhen- oder Längen- und Seiten-Abweichungen oder durch wirkliches Zielschießen ermitteln. Ersteres Verfahren giebt in der Regel etwas günstigere Resultate als das zweite (auch wenn bei diesem auf bekannte Entfernung und mit Aufzeigung jedes einzelnen Treffers geschossen wird) weil die zur Aufsatz-Correctur bestimmten ersten Schüsse bisweilen nicht ausgeschieden werden, es auch bei jungen Truppen öfters vorkommt, daß man zu viel und nicht systematisch genug corrigirt. Für die Berechnung der Prozentzahlen-Treffer aus den mittleren Abweichungen geben Hazelius Lärobok i Artilleriet und Didion's **Calcul des probabilités appliqué au tir des bouches à feu** die nöthigen Anhaltspunkte und Wahrscheinlichkeits-Coefficienten*), während die bei wirklichem Zielschießen der Feldbatterien erreichten Prozentzahlen-Treffer in den meisten Artillerien wenn auch nicht veröffentlicht, doch zusammengestellt sein werden. Es dürfte daher interessant sein, wenn Je-

*) Die Hagenschen Wahrscheinlichkeits-Coefficienten sind dem Verfasser leider nicht bekannt.

mand die die Treff-Wahrscheinlichkeit der obigen 8 Geschütze repräsentirenden Momente ebenfalls tabellarisch zusammenstellen und seinen Waffenbrüdern zum Besten geben würde *). C. G.

III.

Auszug aus dem Berichte:

Ueber die von der 4. (Mineur-) Kompagnie Westphäl. Pionierbataillons Nr. 7 vom 4. bis inkl. 9. Mai 1864 in der Festung Fridericia ausgeführten Sprengarbeiten.

(Hierzu 2 Blatt, Taf. V: Uebersichtsplan von Fridericia, Taf. VI: Detailzeichnungen der daselbst gesprengten Bauwerke.)

Die zu den Demolirungs-Arbeiten an den Festungswerken von Fridericia kommandirte 4. Kompagnie Westphälischen Pionierbataillons Nr. 7 begann die ihr von der Kaiserlich Königlichen Oesterreichischen Kommandantur zugewiesenen Sprengarbeiten am 4. Mai 1864, und wurden bis zum 9. Mittags folgende Bauwerke durch Sprengen demolirt:

A. Im verschanzten Lager:

1.	Das	massive	Pulvermagazin	Nr. 3	in	Schanze	I	mit	274 ℔ Pulver,
2.	=	=	=	Nr. 1	=	=	II	=	120 = =
3.	=	=	=	Nr. 2	=	=	II	=	140 = =
4.	=	=	=	Nr. 3	=	=	II	=	180 = =
5.	=	=	=	Nr. 4	=	=	II	=	220 = =
6.	=	=	=	Nr. 1	=	=	III	=	200 = =
7.	=	=	=	Nr. 2	=	=	III	=	200 = =
8.	=	=	=	Nr. 3	=	=	III	=	200 = =
								Latus	1534 ℔ Pulver.

*) Soviel der Verfasser inzwischen erfuhr, haben wir eine solche Zusammenstellung für verschiedene gezogene Kaliber demnächst vom Herrn Hauptmann Roerdansz zu erwarten.

Digitized by Google

Transport 1534 ℔ Pulver,

9. Das massive Pulvermagazin Nr. 4 in Schanze III mit 102 „ „
und hinterher noch einmal 100 „ „
10. Das hölzerne Blockhaus in Schanze II mit . . 130 „ „

B. Im detachirten Werke vor Bastion Oldenburg, dicht an der Straße nach Eritsoe:

11. Ein doppelter bombensicherer Geschützstand (von Holz) mit . . . . 600 „ „

C. Im detachirten Werke an der Straße nach Sonderbygaard.

12. Ein hölzernes Pulvermagazin mit . . . . . . 60 „ „
13. „ „ „ „ . . . . 60 „ „
14. „ hölzerner blendirter Unterkunftsraum mit . 30 „ „
15. „ „ „ „ „ . 30 „ „
16. Eine hölzerne Hohltraverse mit . . . . 80 „ „

D. Im Bastion König.

17. Ein hölzernes Pulvermagazin Nr. I mit . . . 72 „ „
18. „ „ „ Nr. II „ . . . 72 „ „
19. „ hölzerner blendirter Unterkunftsraum mit . 30 „ „
20. „ „ „ „ „ . 80 „ „

E. Im Bastion Königin.

21. Ein hölzernes Pulvermagazin mit . . . . . 66 „ „
22. „ „ „ „ . . . . . . 61 „ „
23. „ „ „ „ . . . . . 58 „ „
24. „ blendirter Unterkunftsraum (aus Holz) mit 20 „ „
25. „ „ „ „ „ „ 20 „ „
26. „ einfacher bombensicherer Geschützstand (aus Holz) mit . . . . 140 „ „

F. Auf der Curtine Christian-Königin.

27. Eine massive Poterne mit . . . . 1000 „ „

Summa 4345 ℔ Pulver.

Massive Pulvermagazine im verschanzten Lager.

Die 5 Schanzen des verschanzten Lagers enthielten in Summa 18 als Hohltraversen erbaute massive Pulvermagazine von ganz gleicher Konstruktion, wie sie auf Taf. VI, Fig. 1, 2 und 3 in Grundriß, Querschnitt und Längenprofil angegeben sind. Das Mauerwerk bestand sowohl in den Widerlagern als auch im Gewölbe, sowie im Fußboden aus einer festen Betonmasse. Um für den besten Sprengungsmodus einen Anhalt zu gewinnen, wurden zunächst am 4. Mai die 3 Pulvermagazine in Schanze I in verschiedener Art geladen. Beim Pulvermagazin Nr. 1 wurden die Oefen unter die Fundamente gelegt und zwar unter den 4 Ecken 4 Oefen à 40 ℔ Pulver . . . . 160 ℔, unter den Widerlagern 2 Oefen à 30 ℔ Pulver . . . . 60 „

Summa 220 ℔.

Beim Pulvermagazin Nr. 2 wurden

13 Bohrlöcher mit je 3 ℔ . . . . 39 ℔,
2 Luftlöcher in den Widerlagern, nach der Schildmauer ausmündend, mit je 4 ℔ . . . . 8 „
geladen und auf der Sohle des Magazins lose aufgeschüttet 50 „

Summa 97 ℔.

Die spezielle Berechnung und Disposition der Ladungen für die genannten Pulvermagazine Nr. 1 und 2 war Seitens der k. k. Genie-Kompagnie besorgt worden. Beim Pulvermagazin Nr. 3 wurde Pulver in Haufen lose aufgeschüttet und durch gestreutes Pulver verbunden. Zur Bestimmung der erforderlichen Menge wurde die Regel zu Grunde gelegt: die Ladung wie für eine Futtermauer von der Länge und Dicke der Umfassungswände zu berechnen und anderthalb mal zu nehmen. Der Erdwiderstand wurde auf $^1/_3$ des Mauerwiderstandes angenommen und demgemäß bei 3′ 4″ Mauerdicke und 5′ Erdwiderlager die kürzeste Widerstandslinie auf $(3^1/_3 + {}^5/_3) = 5'$ fixirt. Der Festigkeit des Mauerwerks entsprechend wurden pro 100 Kubikfuß desselben 16 Pfund Pulver für nöthig erachtet. Die Zahl der gewöhnlich geladenen Oefen konnte nach Obigem auf 4 angenommen werden, und die Größe jedes einzelnen bestimmte sich nach der allgemein gültigen

Formel L (Ladung in Pfunden) $= \frac{11}{6} w^3 \cdot \frac{n}{100}$, in welche für $w = 5$, für $n = 16$ einzuführen ist, auf 44 ℔ also für 4 Oefen $4 \times 44 = 176$ ℔ Pulver, und diese Zahl $1\frac{1}{2}$ mal genommen, auf 264 ℔. Zur Vervollständigung der Wirkung gegen die Flügel der Stirnmauer erhielt jeder Luftzug noch 5 ℔ Ladung, so daß im Ganzen 274 ℔ verwendet wurden.

Zur Verdämmung wurde innerhalb etwa 2′ von der Thür eine Verriegelung in der ganzen Breite des Magazins aufgesetzt, dicht an der Eingangsthüre eine zweite und dazwischen Boden geschüttet, die 2″ starke Eingangsthüre verschlossen und noch eine Verriegelung mit Absteifung außerhalb vor der Thüröffnung und den Mündungen der Luftzüge her angebracht. Siehe Fig. 1a im Grundriß und Fig. 3a im Längenprofil.

Gezündet wurde mit dem galvanischen Zellenapparat. Die Patrone lag in einem Pulverhaufen mitten im Magazin. Die Zerstörung gelang am Pulvermagazin Nr. 3 (pos. 1) am Vollendetsten. Auch die 6″ starke Betonlage des Fußbodens war total zertrümmert und eine trichterartige Versenkung an der Stelle des Magazins entstanden. Es ließ sich übersehen, daß die Ladung bedeutend vermindert werden konnte, um noch eine ausreichende Wirkung zu erhalten.

Beim Pulvermagazin Nr. 1 waren die Mauermassen am wenigsten zertrümmert und die Widerlager fast zusammenhängend aus ihren Fundamenten herausgehoben.

Abgesehen von den Resultaten der Sprengung erschien es in Rücksicht auf die vorliegenden Verhältnisse, wo in kürzester Zeit möglichst viel demolirt werden sollte, am zweckmäßigsten im weiteren Verfolg diejenige Sprengmethode zu wählen, welche die geringste Vorarbeit bedurfte und dies war offenbar die mit lose eingeschüttetem Pulver. Sowohl das Anbringen von Bohrlöchern sowie die Vorbereitungen für Oefen unter den Fundamenten war bei der Festigkeit des Mauerwerks sehr mühsam und zeitraubend.

Die 4 Pulvermagazine in Schanze II erhielten zur Ermittlung eines Minimums an Ladung je 220 resp. 180, 140 und 120 ℔ Pulver lose eingeschüttet. Die Verriegelung und Verdämmung war bei allen

gleich, sowie sie bereits beim Pulvermagazin Nr. 3 in Fig. 1a und Fig. 3a dargestellt sind. In allen 4 Magazinen wurde mittelst des galvanischen Zellenapparates und Umschalters gleichzeitig gezündet. Ein Unterschied in der Wirkung war trotz der Verschiedenheit in den Ladungen gar nicht zu erkennen.

Von den am selben Tage gesprengten Magazinen der Schanze III waren 3 in gleicher Art mit losem Pulver und zwar mit je 200 ℔ geladen worden. Beim 4. Magazin sollte der Versuch gemacht werden, durch an der Außenseite der Widerlager angebrachte Oefen die Zerstörung herbeizuführen. An den 4 Ecken wurden Ladungen von je 18 ℔, in der Mitte der Widerlager von je 11 ℔ angebracht. (S. die Anbringung der Pulverladungen in Fig. 1 und 2 nebst Angabe der Arbeiten, um unter die Fundamente gelangen zu können.) Bei Bestimmung der Ladungen wurde pro 100 Kubikfuß Mauermasse 16 ℔ Pulver gerechnet, also $L = \frac{11}{6} (\frac{10'}{3})^3 \cdot \frac{16}{100} = 11$ ℔. (Die kürzeste Widerstandslinie war $= 3\frac{1}{3}'$.) Die Eckladungen wurden wegen der größeren Widerstände auf je 18 ℔ erhöht, in die Luftzüge nächst der Thüre kamen 4 ℔.

Die Verriegelungen rc. waren bei den 3 ersten wieder ebenso wie in Fig. 1a und 3a dargestellt, bei dem 4. wurden die Gallerien und der Schacht links (Fig. 1 u. 2) in angemessener Art verdämmt und verriegelt.

Alle 4 Magazine sollten gleichzeitig mittelst des galvanischen Zellenapparates und Umschalters gezündet werden. Die 3 Magazine mit lose aufgeschüttetem Pulver erhielten je eine, das 4. für die außerhalb liegenden Ladungen zwei, für die Ladungen in den Luftzügen innerhalb eine Patrone. Im Ganzen waren also 6 Patronen gleichzeitig zu zünden. Zwei derselben, die in den beiden mittelsten Magazinen, versagten beim ersten Mal Eintauchen und Drehen. Der eigentliche Grund dafür konnte nicht ermittelt werden. Bei wiederholtem Eintauchen und Drehen — ohne vorherige Veränderung an den Drähten — spielten jedoch beide Minen.

Die Zerstörung bei den 3 mit losem Pulver geladenen Magazinen war eine vollkommene, bei dem 4. Magazin mit den an der äußeren

Seite der Widerlager angebrachten Ladungen war die Wirkung gleich Null zu betrachten, indem nur einige Risse im Mauerwerk entstanden. Der das Pulvermagazin umhüllende Boden hatte nicht genug Widerstand geleistet, um eine kräftige Einwirkung auf das Mauerwerk zu erlangen. Die Sprengung mußte nachträglich durch 100 ℔ lose eingeschüttetes Pulver vollendet werden.

Als Erfahrungs-Resultat bei dem Sprengen der Eingangs sub pos. 1 bis 9 aufgeführten massiven Pulvermagazine kann angenommen werden, daß für jedes derselben 100 ℔ Ladung, als loses Pulver eingebracht, zur Zerstörung genügt hätten, und stimmt diese Zahl auch mit dem vom k. k. österreichischen Oberst Fleckhammer angegebenen Satze überein, wonach bei kasemattirten Bauwerken pro 8 Kubikfuß Luftraum ein Pfund Pulver zu berechnen ist. (Der Luftraum jedes einzelnen Magazins betrug hier 803 Kubikfuß.)

Hölzernes Blockhaus in Schanze II des verschanzten Lagers.

Die bauliche Einrichtung dieses starken Ständerblockhauses ist aus den in Fig. 4, 5 u. 6 dargestellten Grundriß- und Profil-Zeichnungen zu ersehen.

Leitende Idee für die Sprengung war, eine Anschauung von dem Verfahren und der erreichbaren Zerstörung bei einem Angriff auf ein solches Blockhaus zu gewinnen. Es kam daher nur darauf an, eine Wand und wo möglich noch eine Ecke desselben einzuwerfen. Demgemäß wurden 3 Pulversäcke à 30 ℔ unmittelbar an resp. unter die Unterzüge und 2 à 20 ℔ an einen Mittel- und Eckständer in der Höhe, wie die vorhandene Bodenanschüttung es gerade gestattete, bestimmt. Die Pulversäcke waren, um von einer Hauptleitung aus gleichzeitig gezündet werden zu können, mittelst Zündschnur in Wachsleinwand-Augetten aneinander gekoppelt, wie aus der Fig. 5a zu ersehen. In dem mittelsten Pulversack P. 2 war ein Stück Bickford-Schnur von 10′ Länge eingenäht, durch welches die Zündung erfolgen sollte. Die Pulversäcke wurden durch 5 Mann herangetragen, P. 1, P. 2 und P 3 mittelst Holzklötzen gegen die Unterzüge und Balken abgesteift, die bei-

den anderen P. 4 und P. 5 in den Boden dicht an den Ständern etwas eingesenkt und mit je 3 Sandsäcken verpackt. Die 3 Minuten lange Brennzeit der 10′ langen Bickford'schen Zündschnur gestattete dem zündenden Mineur vor der Explosion in Sicherheit zu kommen. Mit der Explosion zugleich loderte auch das Blockhaus in Flammen auf, da sich auf den Pritschen desselben noch einiges Stroh vorgefunden hatte. Dieser Umstand hinderte eine genaue Beobachtung der durch die Pulversäcke erzielten Wirkung, um so mehr als der Wind die Flammen und Rauchwolken durch die gesprengte Wand aus dem Innern heraustrieb. So viel ließ sich indeß erkennen, daß die auf den äußeren Ueberständen der Unterzüge gelegenen Bombenbalken heruntergeworfen und die mit den Pulversäcken garnirte Querwand zerstört worden war. Die bei dieser Gelegenheit angewendete Zündschnur in Wachsleinwand-Augette kann für den Feldgebrauch empfohlen werden; die Zündung erfolgt bei derselben so momentan, wie bei Zündschnur in Blei-Augetten. Die Wachsleinwand-Augetten sind ein leichtes, handliches und fast überall beschaffbares Material.

Doppelter bombensicherer Geschützstand im detachirten Werke vor Bastion Oldenburg.

Dimensionen und konstruktive Einrichtung des doppelten bombensicheren Geschützstandes im detachirten Werke vor Bastion Oldenburg sind aus den Fig. 7, 8 u. 9, Taf. VI zu ersehen. Die zur Demolition verwendeten 600 ℔ Pulver waren in 8 Ladungen vertheilt. In den Vorder-Ecken je 105 ℔ (P. 1 und P. 2 in Fig. 7), in der Mitte der Vorderwand 65 ℔ (P. 3), in der Mitte der Seitenwände je 70 ℔ (P. 4 u. P. 5), an den hinteren Ecken je 60 ℔ (P. 6 u. P. 7) und am Mittelständer des mittleren Unterzugs 65 ℔ (P. 8).

Eine Berechnung lag bei Bestimmung dieser Ladungen nicht zu Grunde; dieselben wurden vielmehr in Rücksicht auf die Stärke der Wände und Decken nach Gutdünken angenommen und in Anbetracht dessen, daß die hintere Seite ganz offen war, etwas stark bemessen.

Das Pulver wurde in Kasten geschüttet und diese dicht unter die Bombenbalkendecke abgesteift. Die Scharten wurden mittelst Palli-

faden geblendet. Als Feuerleitung diente Zündwurst (in der Zeichnung mit schwarzen Linien markirt). Der Pulverkasten P. 8 bildete den gemeinschaftlichen Heerd zur Entzündung der übrigen Ladungen; die von demselben ausgehende Zündwurst wurde mittelst eines 3′ langen Stückes Bickford'scher Zündschnur gezündet.

Der Effekt des Sprengens war außerordentlich; nur von den Seitenwänden blieben erkennbare Spuren zurück; alles Uebrige wurde zerschmettert und auseinander gerissen.

Hölzerne Pulvermagazine.

Die Eingangs sub pos. 12, 13, 17, 18, 21, 22 und 23 aufgeführten in Holz ausgebauten Pulvermagazine waren sämmtlich von gleicher Konstruktion und Abmessung. Fig. 10 veranschaulicht den Grundriß mit der nach eingebrachter Sprengladung ausgeführten Verriegelung und Verdämmung, Fig. 11 u. 12 Quer- und Längen-Profil. Kleine unwesentliche Verschiedenheiten sind nur bei den Eingängen zu denselben bemerkt worden, indem je nach der Tiefenlage die Zahl der Stufen und die Länge des Ganges, durch welchen man zunächst in das Vorhaus des Magazins gelangt, variirten. Bei einigen lag der Magazinraum 3′, bei anderen bis 5′ unter dem gewöhnlichen Boden versenkt. Hiernach stellte sich die Größe des bei der Berechnung der Ladungen in Betracht kommenden inneren Luftraums etwas verschieden. Bei den Magazinen im detachirten Werke betrug derselbe 19 . 7 . 6⅔ = 886⅔ Kubikfuß. Auf 15 Kubikfuß desselben 1 ℔ Pulver gerechnet, ergab sich hier die Ladung auf rund 60 ℔, welche in 6 Haufen lose aufgeschüttet und durch gestreutes Pulver verbunden wurden. In den sub pos. 17 u. 18 aufgeführten Magazinen des Bastion König wurden in Rücksicht auf die tiefere Versenkung derselben 72 ℔ pro Magazin verwendet. Am Bastion Königin (pos. 21, 22 u. 23) betrugen die Ladungen bei ganz gleicher Construktion der Magazine:

58 ℔	(pro 15	Kubikfuß	Luftraum 1 ℔	Pulver),
61 "	" 14	"	" 1 "	"
66 "	" 13	"	" 1 "	"

und zeigte sich hier das Minimum noch vollkommen ausreichend. Die

Verriegelungen und Verdämmungen wurden bei allen ganz gleich ausgeführt, wie in Fig. 10 angedeutet, dicht am Eingange zwei Verriegelungen mit 2½′ starker Bodenpackung dazwischen. Gezündet wurde durchweg mit dem galvanischen Zellenapparat; durch die Verdämmung hindurch wurde isolirter Draht verwendet.

Die Demolition gelang bei allen Magazinen vollkommen.

Hölzerne blendirte Unterkunftsräume.

In die Kategorie dieser Hohlräume zählen die sub pos. 14, 15, 19, 20, 24 u. 25 aufgezählten Bauwerke, welche in das Revers des Walles oder einer Traverse zur temporären Unterkunft eines Theiles der Besatzung in Holz mit 5½—7′ betragenden Spannweiten ohne Lichtöffnungen eingebaut waren. Es wurde auf 15—20 Kubikfuß Luftraum 1 ℔ Pulver berechnet und in Haufen lose eingeschüttet. Der Verschluß der Zugangsöffnung wurde durch eine einfache Verriegelung bewirkt. Die Zündung geschah theils mittelst Bickford'scher Zündschnur, theils mit dem galvanischen Zellenapparat. Die Zerstörung war überall vollkommen

Die hölzerne Hohltraverse im detachirten Werk an der Straße nach Sonderbygaard.

Der Ausbau dieser Hohltraverse hatte 7′ 6″ Breite, 20′ Tiefe, 6′ 6″ Höhe im Lichten. Der Unterschied in der Konstruktion dieses Bauwerkes gegen die vorbenannten Unterkunftsräume beruhte darin, daß hier die Bekleidung der Seitenwände so wie die Bedeckung der Firste aus kantig beschlagenem Ganzholze, dort dagegen nur aus 2 Zoll starken Bohlen bestand. Auf 12 Kubikfuß Luftraum wurde 1 ℔ Pulver berechnet und die Ladung demnach auf rund 80 ℔ Pulver fixirt. Zum Versatz der Eingangsöffnung wurde eine doppelte Verriegelung und dazwischen eine 2½′ starke Bodenpackung angebracht. Alle 5 Sprengobjekte dieses detachirten Werkes wurden mit durchgehender Kreisleitung gleichzeitig mit dem galvanischen Zellenapparate gezündet. Die Zerstörung war vollkommen.

Hölzerner bombensicherer Geschützstand im Bastion Königin.

Die Konstruktion und Abmessungen dieses Geschützstandes sind aus den Fig. 13, 14 u. 15 (Taf. VI) zu ersehen. Die zum Sprengen verwendeten 140 ℔ Pulver waren in 7 Oefen à 20 ℔ vertheilt, welche unter dem Schwellwerk in Kasten angebracht wurden. Ihre Lage ist aus dem Grundrisse Fig. 13 zu ersehen, wo die einzelnen Pulverkasten mit P. 1 bis P. 7 bezeichnet sind. Die Verbindung unter den Oefen war mittelst Zündschnur in Leinwand-Augetten hergestellt. In der Mitte des Geschützstandes bildete ein Häufchen Pulver den gemeinschaftlichen Heerd, welcher mittelst einer Patrone und des galvanischen Zellenapparats gezündet wurde. Die Wirkung des Sprengens äußerte sich in folgender Art. Das Schwellwerk war gehoben worden und größtentheils zerstört, die Ständerung der Seitenwände war beiderseits nach links umgekantet und einzelne Ständer herausgerissen. Die Unterzüge waren aus ihren Lagern gehoben und dem Hange der Ständerwände gefolgt; von den Bombenbalken waren einzelne über die nebenliegenden herausgehoben und hatten sich schräg aufgerichtet, andere durcheinander geschoben und verkantet. Die Erddecke war größtentheils durchgefallen und füllte das Innere des Geschützstandes aus. Die mit Eisenbahnschienen armirte vordere Frontwand war bis auf einige Verkantungen der Ständer noch ziemlich konservirt und hätten hier zu einer vollendeten Zerstörung die Ladungen noch etwas stärker bemessen sein müssen.

Die massive Poterne in der Kurtine Christian-Königin.

Die Poterne war 118⅔' lang bei 15' Gefälle und hatte das in Fig. 16 dargestellte Querprofil. An der Grabenseite lag links und rechts neben der Poterne je eine 10' breite, 21' tiefe Kasematte und waren hier die äußere Schildmauer und die Widerlager 5' stark. Das Mauerwerk bestand sowohl in den Widerlagern wie im Gewölbe und Fußboden aus derselben festen Betonmasse, wie bei den massiven Pul-

vermagazinen in den Schanzen des verschanzten Lagers. In dem mittleren und äußeren Theile der Poterne hatte das Gewölbe bereits mehrere Risse, namentlich über den Eingängen nach den beiden Seitenkasematten, wahrscheinlich in Folge einer zu frühen Beschüttung mit Boden. Die Gewölberüstungen mit den Lehrbogen waren hier noch nicht entfernt und hatten sich theilweise durch den Gewölbedruck stark verschoben. Der Ausgang nach dem Graben zu war auf die ganze Höhe der Schildmauer mit einer Bodenschüttung geblendet. Der innere Raum war sowohl da, wo die Gewölberüstungen noch standen, als auch mehr nach dem Ausgange nach dem Graben zu und im Innern der beiden Seitenkasematten daselbst, auf etwa 6′ Höhe mit grobem Kies vollgepackt. Diesen Umständen entsprechend und um die benachbarten Häuser der Stadt bei der Sprengung nicht der Gefahr der Zerstörung auszusetzen, wurde für den äußeren Theil der Poterne nebst Seitenkasematten loses Pulver angewendet und zwar 3 Fässer à 1 Zentner für die Poterne selbst und für jede der Seitenkasematten 1 Zentner, also 2 Zentner, in Summa 5 Zentner. Für den inneren, der Stadt zunächst liegenden Theil, in welchem sich keine Lehrgerüste mehr befanden, wurden 14 Oefen unter den Fundamenten der Widerlager mit je 28 ℔, 2 mit je 42 ℔ geladen. (S. Querprofil, Fig. 16.) Der Bestimmung dieser Ladung lag folgende Berechnung zu Grunde. Die kürzeste Widerstandslinie betrug 3′ 8″. Auf 100 Kubikfuß Mauermasse 16 ℔ Pulver berechnet, ergiebt nach der Formel

$$L = \frac{11}{6} w^3 \cdot \frac{n}{100}$$

in welcher $w = 3\frac{2}{3}$, $n = 16$ gesetzt, sich rund 14 ℔ Ladung ergaben. In Berücksichtigung des Widerstandes durch die Gewölbespannung wurde diese Zahl verdoppelt = 28 ℔ per Ofen und bei den dem Stadt-Eingange zunächst liegenden beiden Oefen in weiterer Berücksichtigung der angrenzenden Flügelmauern verdreifacht = 42 ℔ angenommen. Außer den erwähnten 14 Oefen unter den Fundamenten der Poternen-Widerlager wurden noch unmittelbar unter dem Schluß des Gewölbes 80 ℔ Pulver in Parthien von circa 10 ℔ vertheilt angebracht, um hierdurch ein besseres Auseinanderreißen des Gewölbes zu bewirken.

Es sind also in Summa verwendet worden:

1. Für den mit Gewölbe-Rüstungen und Kiesfüllung versehenen Theil der Poterne in 3 Fässern . . . 300 ℔.
2. Für die 2 Seitenkasematten à 100 ℔ . . . . . 200 »
3. Für den hinteren Theil der Poterne unter den Fundamenten 12 Oefen à 28 ℔, 2 Oefen à 42 ℔, dicht unter dem Gewölbeschlaß vertheilt 80 ℔, zusammen 500 »

Summa zum Sprengen der Poterne verwendet 1000 ℔ Plv.

Die Vorbereitungen für das Sprengen des vorderen Theiles der Poterne nebst den anliegenden Seitenkasematten bestanden nur darin, von einem Pulverfaß zum andern Bretter zu strecken, um auf diesen loses Pulver als Leitfeuer streuen zu können. An dem äußeren Ende der Poterne wurden 3 Verriegelungen angebracht, die äußerste von außen abgesteift und ebenso die Schießschartenöffnungen der beiden Seitenkasematten versetzt. Da wo die Gewölbe-Rüstungen in der Poterne aufhörten, befand sich eine Nische in den Poternenwiderlagern, welche zu einer weiteren Verriegelung benutzt wurde, um die Wirkung der losen Pulverladungen auf das äußere, der Stadt abgewendete, Ende der Poterne zu beschränken. Von da ab wurden auf der bis zum inneren Eingange der Poterne restirenden Länge von etwa 60′ die Oefen unter den Fundamenten angelegt und zu diesem Behufe in der Mittellinie der Poterne 7 Schächte abgeteuft, von welchen aus mit Gallerien nach beiden Seiten bis unter die Fundamente vorgegangen wurde. (Vergleiche Fig. 16, Taf. **VI.**) Diese Arbeit war beschwerlich und beschäftigte je 3 Mann pro Schacht nebst Gallerien 2 Tage lang. In mehreren Schächten stieß man unter der Betonlage auf Wasser, welcher Umstand das Auspichen der Pulverkasten, sowie eine sorgfältige Sicherung der Feuerleitung nothwendig machte.

Die Zündung wurde so eingerichtet, daß die ganze Poterne nebst Seitenkasematten zugleich gesprengt werden konnte, und zwar in folgender Weise:

Je zwei einander gegenüber liegende Oefen unter den Fundamenten wurden durch Zündwurst in Bleiröhren verbunden. In der

Mitte derselben wurde ein Stück Zündschnur in Bleiröhre in dem Schachte in die Höhe geleitet und so sämmtliche aus den Schächten vorstehenden 7 Enden dieser Zündschnüre mit auf der Sohle der Poterne lose gestreutem Pulver in Verbindung gebracht. Vom letzten Schachte (nach außen) aus vermittelte ein Stück Zündwurst durch die mittlere Verriegelung hindurch, und dann weiter das auf Brettern gestreute Pulver die Verbindung nach dem in dem vorderen Theile der Poterne und deren Seitenkasematten aufgestellten 5 Pulvertonnen. Die losen Pulverladungen unter dem Schlusse des Gewölbes waren ebenso durch gestreutes Pulver mit einander verbunden. Zur gleichzeitigen Entzündung der Pulverleitung auf der Sohle der Poterne und derjenigen am Intrados des Gewölbes dienten zwei Patronen mit Umschalter-Leitung und der galvanische Zellenapparat.

Die Abspreizung in der Poterne sowie die Verriegelung und Verdämmung in den 7 Schächten und zugehörigen Gallerien ist in der Zeichnung des Querschnitts der Poterne, Fig. 16 angedeutet. Schließlich wurde die innere Thoröffnung der Poterne durch doppelte Verriegelung mit zwischengefülltem Boden versetzt.

Als Wirkung des Sprengens zeigte sich Folgendes: An dem äußeren Theile der Poterne und deren Seitenkasematten waren die Gewölbe durchgebrochen, der Boden ins Innere nachgestürzt; an der äußeren Brustwehrböschung war in Folge dessen eine Art Trichter und Bresche entstanden, die äußere Frontmauer lag vielfach geborsten in Trümmern. Der mittlere Theil der Poterne mußte augenscheinlich am wenigsten gelitten haben, da sich hier nur eine schwache Einsenkung des darüber lagernden Bodens zeigte. Am Eingange nach der Stadt war sowohl das Gewölbe wie auch die Schildmauer und die Flügelmauern stark zerklüftet, in Stücken zusammengestürzt, und der innere Raum vom nachgestürzten Boden ganz vollgefüllt Der Zweck, die Poterne gründlich zu zerstören, war vollständig erreicht.

Der in Bastion König belegene, im Uebersichtsplane mit der Zahl 28 bezeichnete doppelte bombensichere Geschützstand hatte dieselbe Konstruktion und Abmessungen wie der im detachirten Werke vor Bastion Oldenburg in Fig. 7, 8 u. 9 dargestellte, war jedoch noch nicht mit

Boden beschüttet und ist mittelst Aexten und Brechstangen 2c. — ohne Anwendung von Pulver — auseinandergeschlagen worden.

Die übrigen in der Stadtbefestigung vorhanden gewesenen Hohlbauten 2c. sind Seitens der k. k. österreichischen Geniekompagnie demolirt worden.

An den Bauwerken der Zitadelle ist durch Pulver nichts zerstört worden.

Inhalt.

Seite

I. Das gezogene vierpfündige Feldgeschütz. Ein Vortrag, gehalten in der militairischen Gesellschaft zu Berlin am 17. März 1865 von R. Roerdansz, Hauptm. à la suite der 8. Art.-Brig. rc. rc. (Hierzu Taf. I–IV.) 1

II. Bemerkungen zur vergleichenden Zusammenstellung der Flugbahnen mehrerer europäischer Feldgeschütze. (Siehe beiliegende Tafel.) 55

III. Auszug aus dem Berichte: Ueber die von der 4. (Mineur-) Kompagnie Westph. Pionierbat. Nr. 8 vom 4. bis inkl. 9. Mai 1864 in der Festung Fridericia ausgeführten Sprengarbeiten. (Hierzu Taf. V u. VI.) 63

Boden beschüttet und ist mittelst Aexten und Brechstangen 2c. — ohne Anwendung von Pulver — auseinandergeschlagen worden.

Die übrigen in der Stadtbefestigung vorhanden gewesenen Hohlbauten 2c. sind Seitens der k. k. österreichischen Geniekompagnie demolirt worden.

An den Bauwerken der Zitadelle ist durch Pulver nichts zerstört worden.

Digitized by Google

Seite der Widerlager angebrachten Ladungen
Null zu betrachten, indem nur einige Risse in
Der das Pulvermagazin umhüllende Boden
stand geleistet, um eine kräftige Einwirkung
erlangen. Die Sprengung mußte nachträglich
schüttetes Pulver vollendet werden.

Als Erfahrungs-Resultat bei dem Sprer
pos. 1 bis 9 aufgeführten massiven Pulvermag
werden, daß für jedes derselben 100 ℔ Ladung
gebracht, zur Zerstörung genügt hätten, und sti
dem vom k. k. österreichischen Oberst Fleckham
überein, wonach bei kasemattirten Bauwerken
raum ein Pfund Pulver zu berechnen ist.
einzelnen Magazins betrug hier 803 Kubikfuß.

Hölzernes Blockhaus in Schanze II
Lagers.

Die bauliche Einrichtung dieses starken St
den in Fig. 4, 5 u. 6 dargestellten Grundriß
zu ersehen.

Leitende Idee für die Sprengung war, ein
Verfahren und der erreichbaren Zerstörung bei
solches Blockhaus zu gewinnen. Es kam dabe
Wand und wo möglich noch eine Ecke desselbe
gemäß wurden 3 Pulversäcke à 30 ℔ unmittelb
Unterzüge und 2 à 20 ℔ an einen Mittel- und
wie die vorhandene Bodenanschüttung es gerat
Die Pulversäcke waren, um von einer Haupt
gezündet werden zu können, mittelst Zündschnu
Augetten aneinander gekoppelt, wie aus der F
dem mittelsten Pulversack P. 2 war ein Stück
10' Länge eingenäht, durch welches die Zündun
Pulversäcke wurden durch 5 Mann herangetragen
mittelst Holzklötzen gegen die Unterzüge und Bal

faden geblendet. Als Feuerleitung diente 3
nung mit schwarzen Linien markirt). Der
den gemeinschaftlichen Heerd zur Entzündung
die von demselben ausgehende Zündwurst wu
gen Stückes Bickford'scher Zündschnur gezün

Der Effekt des Sprengens war außer
Seitenwänden blieben erkennbare Spuren zur
zerschmettert und auseinander gerissen.

Hölzerne Pulvermaga

Die Eingangs sub pos. 12, 13, 17, 18
führten in Holz ausgebauten Pulvermagazin
gleicher Konstruktion und Abmessung. Fig.
Grundriß mit der nach eingebrachter Sprengla
riegelung und Verdämmung, Fig. 11 u. 12
Kleine unwesentliche Verschiedenheiten sind nu
denselben bemerkt worden, indem je nach der
Stufen und die Länge des Ganges, durch wel
Vorhaus des Magazins gelangt, variirten.
Magazinraum 3', bei anderen bis 5' unter
versenkt. Hiernach stellte sich die Größe de
der Ladungen in Betracht kommenden innere
schieden. Bei den Magazinen im detachirten
19 . 7 . $6\frac{2}{3}$ = $886\frac{2}{3}$ Kubikfuß. Auf 15 Kubik
gerechnet, ergab sich hier die Ladung auf rund
fen lose aufgeschüttet und durch gestreutes Pu
In den sub pos. 17 u. 18 aufgeführten Mag
nig wurden in Rücksicht auf die tiefere Ver
pro Magazin verwendet. Am Bastion König
betrugen die Ladungen bei ganz gleicher Con

58 ℔. (pro 15 Kubikfuß Luftraum
61 „ „ 14 „ „
66 „ „ 13 „ „

und zeigte sich hier das Minimum noch vollkom

Digitized by Google

Hölzerner bombensicherer Geschü[...] Königin.

Die Konstruktion und Abmessungen dies[...]
den Fig. 13, 14 u. 15 (Taf. VI) zu ersehen.
wendeten 140 ℔ Pulver waren in 7 Oefen
unter dem Schwellwerk in Kasten angebracht
aus dem Grundrisse Fig. 13 zu ersehen, wo
mit P. 1 bis P. 7 bezeichnet sind. Die Ver[...]
war mittelst Zündschnur in Leinwand-Ang[...]
Mitte des Geschützstandes bildete ein Häus[...]
schaftlichen Heerd, welcher mittelst einer Patr[...]
Zellenapparats gezündet wurde. Die Wirkun[...]
sich in folgender Art. Das Schwellwerk w[...]
größtentheils zerstört, die Ständerung der Sei[...]
nach links umgekantet und einzelne Stän[...]
Unterzüge waren aus ihren Lagern gehobe[...]
Ständerwände gefolgt; von den Bombenbal[...]
die nebenliegenden herausgehoben und hatten
andere durcheinander geschoben und verkant[...]
größtentheils durchgefallen und füllte das In[...]
aus. Die mit Eisenbahnschienen armirte vor[...]
auf einige Verkantungen der Ständer noch
hätten hier zu einer vollendeten Zerstörung [...]
stärker bemessen sein müssen.

Die massive Poterne in der Ku[...] Königin.

Die Poterne war 118¾' lang bei 15' [...]
Fig. 16 dargestellte Querprofil. An der Gr[...]
rechts neben der Poterne je eine 10' breite, [...]
waren hier die äußere Schildmauer und die W[...]
Mauerwerk bestand sowohl in den Widerlager[...]
Fußboden aus derselben festen Betonmasse, wi[...]

Digitized by Google

Boden beschüttet und ist mittelst Aexten und Brechstangen ꝛc. — ohne Anwendung von Pulver — auseinandergeschlagen worden.

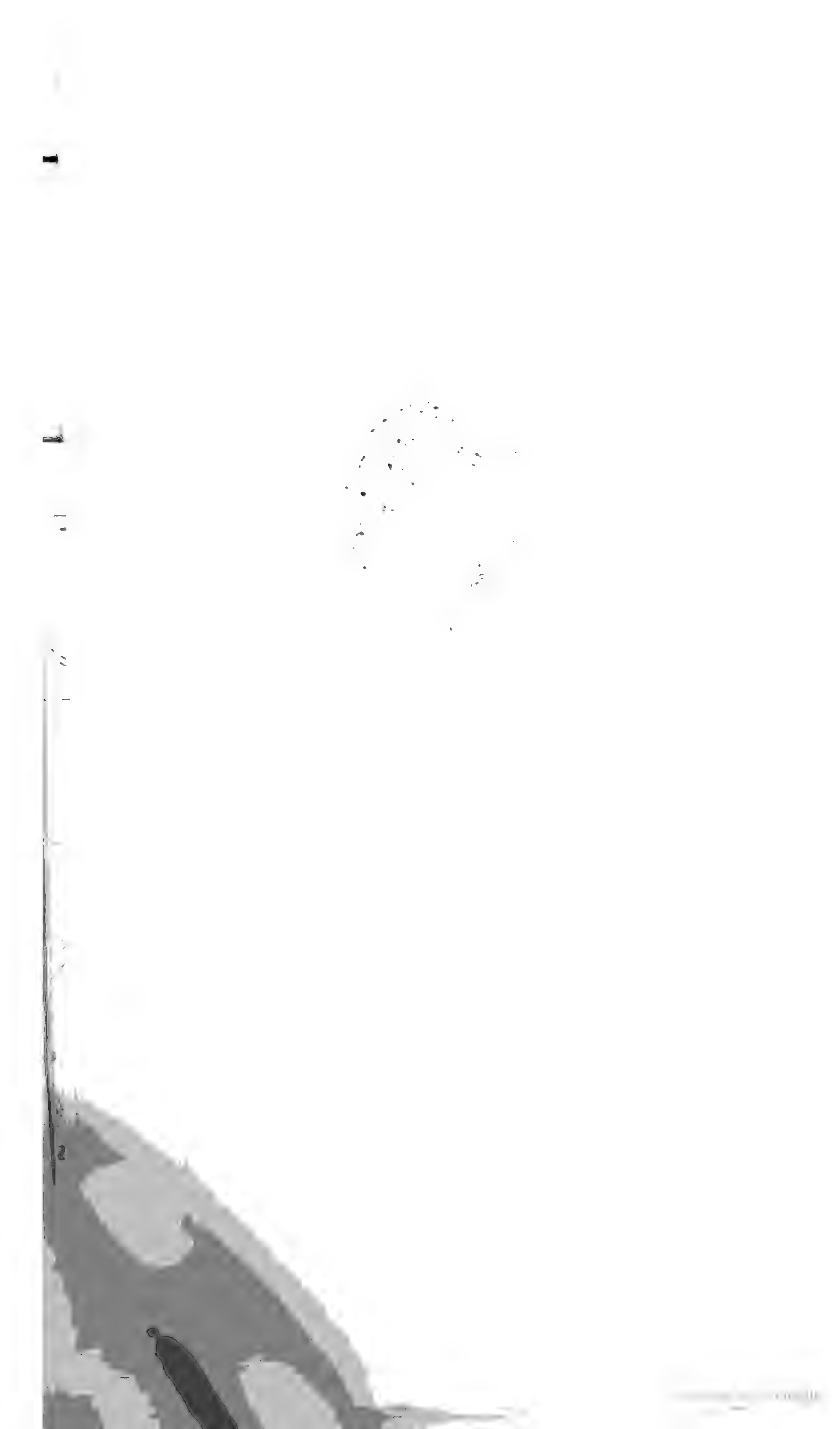
Die übrigen in der Stadtbefestigung vorhanden gewesenen Hohlbauten ꝛc. sind Seitens der k. k. österreichischen Geniekompagnie demolirt worden.

An den Bauwerken der Zitadelle ist durch Pulver nichts zerstört worden.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Taf. VI.

chnun

Ponier Ba

arbeiten

gen des v

Fig. 2

Querschni

Fig. 3.a.

önigin

Fig. 1.

ängenschni

asstab 1:14

Chr. G. Berlin

und Tempirung verfeuert werden, bevor Beobachtung und Erkennung der Sprengpunkte zu angemessener Korrektur jener beiden Elemente geführt haben." —

2.

Aus Ergebnissen von Friedensübungen gegen deren Ziele anschaulich zu machen, wie die Treffwahrscheinlichkeit einer Schußart im Felde, gegen ein bestimmtes Gefechtsziel muthmaßlich sich gestalten möchte, bietet vielfache Schwierigkeiten.

Bei Friedensübungen kommen so manche, für die Treffergebnisse wesentliche Momente nicht zur Geltung, die im Felde hervortreten. Die zur Anschauung zu bringende „Treffwahrscheinlichkeit im Gefecht" kann aber nur dann Anspruch darauf machen, als annähernd zutreffend bezeichnet zu werden, wenn man jene Momente nicht unberücksichtigt läßt — und doch fehlt das Maß, mit dem dieselben in Rechnung zu stellen sind.

Zu jenen Momenten gehören unter anderen:

anfängliche Unbekanntschaft mit den Schußdistanzen,

sehr häufig mangelnde Kenntniß von Terrain und Bodenbeschaffenheit vor dem Ziele,

Schwierigkeit der Beobachtung der Wirkung des einzelnen Schusses.

Ergebnisse von Friedensübungen, die für eine Schußart gewonnen sind:

für erheblich unrichtig geschätzte Schußdistanzen,

unabhängig von Terrain und Bodenbeschaffenheit vor dem Ziele, ohne Beobachtung und Korrektur,

eignen sich daher ohne Zweifel mehr, die Treffwahrscheinlichkeit im Gefecht anschaulich zu machen, als Ergebnisse, wie sie gewöhnlich bei Friedensübungen gewonnen werden, nämlich

auf abgemessenen resp. von solchen nur wenig abweichenden Schußdistanzen,

bei ebener Beschaffenheit des Bodens vor allen Zielen,

unter sorgsamer Beobachtung der einzelnen Schüsse und darauf gegründeter Korrektur der folgenden.

Aus diesem Grunde sind die vorliegenden Ergebnisse des Shrapnelschusses des Feld-12Uders geeigneter, die Treffwahrscheinlichkeit dieser

4552

IV.

Erörterung
einer artilleristischen Frage des Feldkrieges:
Der Shrapnelschuß des Feld-12pfünders.

1.

Im ersten Heft des 56. Bandes des Archivs für die Offiziere der Königlich Preußischen Artillerie- und Ingenieur-Korps sind in einem kurzen Aufsatze Ergebnisse mitgetheilt, welche beim Schießen mit Shrapnels aus dem Feld-12℔der unter der Annahme zu kurz geschätzter Entfernung gewonnen sind, d. h. indem Aufsatz und Zündertempirung für eine bestimmte Entfernung unverändert angewandt wurden, während man auf größere Entfernung als jene schoß.

Diese Ergebnisse sind inzwischen durch weitere bereichert worden. Dieselben begründen wiederum die in jenem Aufsatz ausgesprochene Behauptung:

> „daß der Shrapnelschuß des Feld-12℔ders keinesweges die komplizirte, zu genügender Wirksamkeit genau bekannte Entfernungen, feststehende Ziele und minutiöse Erwägungen erheischende Schußart ist, für welche sie häufig angesehen zu werden pflegt."

In nachstehender Tabelle sind die Ergebnisse des Shrapnelschießens aus dem Feld-12℔der bei zu kurz geschätzter Entfernung gegen das gewöhnliche Shrapnelziel (drei, mit Zwischenräumen von je 20 Schritt hintereinander aufgestellte Scheibenwände von 96 Fuß Länge, die vorderste von 9 Fuß, beide hintere von 6 Fuß Höhe), wie sie jetzt vorliegen, zusammengetragen.

Geschätzte Entferng. (d. h. diejenige, für welche Auff. u. Tempg. unveränd. angewdt.). Schritt.	Wirklich innegehabte Entfern. Schritt.	Anzahl Schß.	Treffer per Schuß gegen alle drei Wände überhaupt	davon scharfe	Der suppon. Schätzungsfehler beträgt v. d. innegehabten Entf.	Intervall vom Geschützstande	Sprenghöhen.
600. (Auffatz: 1 1/8″.)	650	3	26	21	c. 8%.	zwisch. 520 und 650 Schrtt.	zwisch. 10 und 25 Fuß.
	700	3	34,6	23,6	c. 14%.		
	800	3	38,6	19,3	25% (= ¼)		
	900	3	23,6	5,6	c. 33⅓% (= c ⅓)		
	1000	3	6,3	5,3	40% (= ⅖)		
800. (Auffatz: 1 3/4″.)	(*) 800	200	54,1	42,6		zwisch. 650 und 820 Schrtt.	zwisch. 0 und 30 Fuß.
	850	15	44,9	34,6	c. 6%.		
	900	16	37,7	26,1	c. 11%.		
	950	11	33,0	13,2	c. 16%.		
	1000	18	21,2	9,8	20% (= ⅕)		
	1050	3	22,3	4,3	c. 24% (= c. 1/4.)		
1000. (Auffatz: 2 3/8″.)	(**) 1000	80	56,0	43,2		Angaben fehlen.	
	1050	9	56,3	43,6	c. 5%.		
	1100	10	52,6	36	c. 9%.		
	1150	4	54,2	47	c. 13%.		
	1200	8	37,8	23,8	c. 17% (= c. 1/6.)		
	1300	5	44,6	17,2	c. 23% (= c. 1/4.)		
1500. (Auffatz: 4 5/8″.)	(***) 1500	264	24,0	17,5		zwisch. 1425 und 1620 Schrtt.	zwisch. 2 und 32 Fuß.
	1550	3	79,9	67,6	c. 3%.		
	1600	3	51,2	33,6	c. 6%.		
	1700	3	39,6	25,0	c. 12%.		
	1800	2	29,5	14,5	c. 17%.		
	1850	3	26,6	16,6	20% (= 1/5)		

(*) Ergebniß der Schießübung 1862.
(**) " " " 1861.
(***) " " " 1863.

Anmerkungen:

1. Blind gegangene, in oder nahe vor dem Rohre, sowie erst hinter den 3 Scheiben zersprungene Geschosse sind außer Rechnung gestellt.

2. Frühere Versuchs-Ergebnisse haben für die Entfernung
von 600 Schritt: 96,1 Treffer per Schuß, darunter 76,8 scharfe,
= 1500 = : 43,0 = = = = 37,75 =
geliefert. — Auf 600 Schritt ist bei den Truppenübungen nicht geschossen worden.

Die vorstehend aufgeführten Ergebnisse dürfen auf die Bezeichnung als günstige Anspruch machen. Sie stehen völlig unabhängig da, sowohl von der Beobachtung, als auch von der Beschaffenheit des Terrains vor dem Ziele; sie würden daher auch unter ungünstigeren Umständen wenig anders ausfallen, mögen diese sich ungünstiger gestalten durch Erschwerung resp. Behinderung der Beobachtung oder durch unvortheilhaftere Terrainbeschaffenheit, oder durch beide zugleich.

Selbst für Schätzungsfehler von 1/5 bis 1/4 ins zu Kurze von der innegehabten Entfernung — weisen diese Ergebnisse noch auf: Treffer per Schuß:

38,6 (davon 19,3 scharf) für 800× geschätzt auf 600× (Fehler 1/4).
21,2 (= 9,8 =) = 1000× = = 800× (= 1/5).
44,6 (= 17,2 =) = 1300× = = 1000× (= 1/5-1/4).
26,6 (= 16,6 =) = 1850× = = 1500× (= 1/5).

Auf mittleren Entfernungen sind aber Schätzungsfehler ins zu Kurze von 200 bis 350 Schritt, wie die hier untergelegten, nicht gering zu nennen; bei ungenügender Uebung im Distanceschätzen, unzureichender Schärfe des Auges, ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen oder anderen außergewöhnlichen Umständen, die die Schätzung beeinträchtigen, werden sie allerdings vorkommen.

Die vorstehend angegebenen Resultate des Shrapnelschusses des Feld-12Uders bei zu kurz geschätzter Entfernung, begründen nichtsdestoweniger die Behauptung:

„daß man selbst bei nicht unerheblich zu kurz geschätzter Entfernung noch auf eine nicht unergiebige Wirkung von denjenigen Shrapnelschüssen rechnen darf, welche anfänglich mit der, der kommandirten (geschätzten) Entfernung entsprechenden Erhöhung

und Tempirung verfeuert werden, bevor Beobachtung und Erkennung der Sprengpunkte zu angemessener Korrektur jener beiden Elemente geführt haben." —

2.

Aus Ergebnissen von Friedensübungen gegen deren Ziele anschaulich zu machen, wie die Treffwahrscheinlichkeit einer Schußart im Felde, gegen ein bestimmtes Gefechtsziel muthmaßlich sich gestalten möchte, bietet vielfache Schwierigkeiten.

Bei Friedensübungen kommen so manche, für die Treffergebnisse wesentliche Momente nicht zur Geltung, die im Felde hervortreten. Die zur Anschauung zu bringende „Treffwahrscheinlichkeit im Gefecht" kann aber nur dann Anspruch darauf machen, als annähernd zutreffend bezeichnet zu werden, wenn man jene Momente nicht unberücksichtigt läßt — und doch fehlt das Maß, mit dem dieselben in Rechnung zu stellen sind.

Zu jenen Momenten gehören unter anderen:

anfängliche Unbekanntschaft mit den Schußdistanzen,

sehr häufig mangelnde Kenntniß von Terrain und Bodenbeschaffenheit vor dem Ziele,

Schwierigkeit der Beobachtung der Wirkung des einzelnen Schusses.

Ergebnisse von Friedensübungen, die für eine Schußart gewonnen sind:

für erheblich unrichtig geschätzte Schußdistanzen,

unabhängig von Terrain und Bodenbeschaffenheit vor dem Ziele, ohne Beobachtung und Korrektur,

eignen sich daher ohne Zweifel mehr, die Treffwahrscheinlichkeit im Gefecht anschaulich zu machen, als Ergebnisse, wie sie gewöhnlich bei Friedensübungen gewonnen werden, nämlich

auf abgemessenen resp. von solchen nur wenig abweichenden Schußdistanzen,

bei ebener Beschaffenheit des Bodens vor allen Zielen,

unter sorgsamer Beobachtung der einzelnen Schüsse und darauf gegründeter Korrektur der folgenden.

Aus diesem Grunde sind die vorliegenden Ergebnisse des Shrapnelschusses des Feld-12℔ders geeigneter, die Treffwahrscheinlichkeit dieser

Schußart im Felde zur Anschauung zu bringen, als die bei den Truppenübungen in der gewöhnlichen Art und Weise des Schießens erzielten. —

Im Folgenden soll für einen Spezialfall der Versuch hierzu gemacht werden, nämlich für den Fall des Feuerns mit Shrapnels gegen feindliche Artillerie. Dazu mag beispielsweise das, bei nur 1000 Schritt geschätzter Entfernung, unter unveränderter Anwendung der entsprechenden Erhöhung und Tempirung auf 1200 Schritt wirklich gewonnene Ergebniß von per Schuß 37,8 treffenden Sprengpartikeln (darunter 23,8 scharfe) gewählt werden. —

Bevor dazu unmittelbar übergegangen wird, bedarf es der zunächst darzulegenden Erörterung:

Wenn man aus Treffergebnissen gegen ein Ziel mit hintereinander gestellten (distanzirten) Treffobjekten, also von einer bestimmten Tiefe (wie z. B. gegen das Shrapnelziel der Truppenübungen) solche ableiten will, welche gegen ein Ziel mit anders distanzirten Treffobjekten, also von anderer Tiefe zu gewärtigen sein möchten, so ist nicht zuläßig, nur die Vertikalflächen der dargebotenen Zielobjekte in Vergleich zu stellen. In solchem Falle scheint vielmehr geboten — um nicht ganz offenbare, aus Nichtbeachtung der Verschiedenheit der Tiefe entspringende Irrthümer zu begehen — die Treffer, welche gegen die distanzirten Objekte erzielt worden sind, auf eine (ideelle) Ebene transportirt sich vorzustellen. Die zweckmäßige Wahl einer solchen Ebene ist von der Geschoßbahn in ihrer Lage gegen das Ziel abhängig.

Für das Shrapnelziel möchte diese ideelle Ebene durch den Fuß der vordersten und die obere Kante der hintersten Scheibenwand zu legen sein; in solche hätten, im Hinblick auf die Lage des Sprengpunktes und die Bahnen der Shrapnel-Sprengpartikel, mit nur geringen Ausnahmen, offenbar auch alle diejenigen Treffer fallen müssen, welche in die drei Wände gefallen sind.

Der Flächeninhalt solcher Ebene beträgt, bei 96′ Breite des Shrapnelziels, 9233□′.

Auf gleiche Breitenausdehnung sind, bei 20 Schritt Gefechtsintervalle, zwei feindliche Geschütze zu rechnen. Für Shrapnel-Sprengpartikel

sind lebende Treffobjekte allein in Betracht zu ziehen. Diese (incl. Zugführer, Geschützführer und Fahrer) auf 21 Menschen (à $5\frac{1}{2}$' Höhe, 2' Breite = 11□') und 15 Pferde (à 6' Höhe, 3' Breite = 18□') angenommen, ergiebt in Summa 500□' Fläche der lebenden Treffobjekte. Letztere sind während der Feuerthätigkeit der Geschütze, von den Geschützachsen ab bis zum Vorderreiter, in der ganzen Tiefe des Zuges vertheilt, einzeln also verschieden distanzirt. Man muß daher, analog wie beim Shrapnelziel, die Treffer von Shrapnel-Sprengpartikeln gegen jene, auf eine (ideelle) Ebene transponirt sich vorstellen, welche hier — wiederum im Hinblick auf den Sprengpunkt und die Bahnen der Sprengpartikel — durch den tiefsten Punkt der Räder der abgeprotzten Geschütze und durch den Scheitel des Vorderreiters (+ 9') zu wählen sein möchte. In diese ideelle Ebene würden, mit sehr geringen Ausnahmen, auch alle diejenigen Treffer fallen, welche überhaupt gegen die vorhandenen lebenden Treffobjekte zu gewärtigen sind.

Für $62\frac{3}{4}$' Tiefe von der Geschützachse bis zum Vorderreiter hat aber solche, mit dem Shrapnelziel gleich breite Ebene: 6086□' Flächeninhalt; auf dieselbe darf man folglich nur ($6086/9233$ =) c. $\frac{2}{3}$ der in die analoge Ebene durch das Shrapnelziel fallenden Treffer rechnen. Da endlich die Projektionen der lebenden Treffobjekte (wie letztere selber zu 500□' veranschlagt) nur ($500/6086$ =) c. $\frac{1}{12}$ jener Ebene betragen — so ergiebt sich $\frac{2}{3} \times \frac{1}{12} = \frac{1}{18}$ als Reduktions-Coeffizient für die Treffer gegen das Shrapnelziel bei ihrer Uebertragung auf einen feindlichen Geschützzug unter obigen Suppositionen.

Ausdrücklich wird hierbei erwähnt, daß die Resultate, welche unter Anwendung des so eben oder aus irgend welcher anderen Betrachtung hergeleiteten Reduktions-Koeffizienten von Treffergebnissen gegen Schießplatz-Ziele auf andere Ziele übertragen werden, selbstredend nur auf Annahme gleichmäßiger Vertheilung der Treffer auf die ganze Zielfläche basirt sein können. Eine solche ist in Wirklichkeit nicht vorhanden, obwohl bei Streugeschossen in höherem Maße als bei anderen; die in der Regel eintretende dichtere Gruppirung nach der Mitte entzieht sich aber der Einführung in die Rechnung. —

Digitized by Google

Unter Annahme eines Reduktions-Koeffizienten von $1/18$ für die Treffer gegen das Shrapnelziel bei ihrer Uebertragung auf die lebenden Objekte eines feindlichen Geschützzuges, würde man in dem gewählten Beispiel:

nur 38 × $1/18$ oder c. 2 treffende Sprengpartikel überhaupt } per Schuß,
und nur 24 × $1/18$ oder c. $1^1/_3$ scharf treffende dergl. }

gegen Menschen und Pferde als wahrscheinlich bezeichnen dürfen.

Zwei Feld-12Uder, welche gegen 2 feindliche Geschütze auf 1200 Schritt wirklicher, als nur 1000 Schritt geschätzter Entfernung mit der Erhöhung und Tempirung für die kommandirte Entfernung 1000 Schritt, das Feuer unverweilt eröffneten, würden demnach mit den drei ersten, rasch hintereinander ohne Korrekturen und ohne Beobachtung abgegebenen Lagen

auf 12 Treffer (darunter 8 scharfe) von Sprengpartikeln

gegen die feindliche Mannschaft und Bespannung rechnen können, selbst wenn Terrain und Bodenbeschaffenheit vor der feindlichen Geschützaufstellung ganz ungünstig für die Geschoßwirkung sein sollte.

3.

Für den Shrapnelschuß des Feld-6Uders, also mit Sprengpunkt des Geschosses im aufsteigenden Ast des ersten Sprunges, liegen ebenfalls Ergebnisse für zu kurz geschätzte Entfernungen und Unterlassung der Erhöhungs-Korrekturen vor.

Mit dem Aufsatz für 900 Schritt ($2^6/_8$″) für den Aufschlag vor dem Ziele) wurden auf 1050 Schritt wirklich innegehabter Entfernung, mithin bei einem supponirten Schätzungsfehler ins zu Kurze von c. 14 pCt. oder c. $1/7$ erzielt:

18,2 Treffer per Schuß, davon 9 scharfe.

Mit dem Aufsatz für 1000 Schritt ($3^1/_8$″) wurden auf 1200 Schritt wirklich innegehabter Entfernung, mithin bei einem supponirten Schätzungsfehler ins zu Kurze von $1/6$, erzielt:

27 Treffer per Schuß überhaupt.

Mit dem Aufsatz für 1100 Schritt ($3^1/_2$") wurden auf 1200 Schritt wirklich innegehabter Entfernung, mithin bei einem Schätzungsfehler ins zu Kurze von $^1/_{12}$, erzielt:

32 Treffer per Schuß überhaupt.

Die Anzahl der scharfen Treffer ist für die beiden letzten Resultate nicht bekannt. —

Diese Ergebnisse stehen hinter denjenigen zurück, welche bei ungefähr gleichen Schätzungsfehlern für den Feld-12Uder gewonnen, wenngleich sie nicht ungünstig zu nennen sind. Trotzdem muß die in dem weiter oben erwähnten Aufsatz ausgesprochene Ansicht aufrecht erhalten werden:

„daß das Shrapnel mit Perkussionszünder der gezogenen Geschütze im Ernstgebrauch nicht zu einem Shrapnelschusse gemäß dessen zeitiger Theorie — d. h. mit Sprengpunkt des Geschosses im aufsteigenden Ast des 1. Sprunges — werde verwendet werden, sondern als Granate mit Bleikugelfüllung, gemäß der Theorie des Granatschusses, d. h. mit Treffpunkt des Geschosses im absteigenden Ast der Flugbahn im Ziele."

Zur Begründung dieser Ansicht das Folgende. —

Der Shrapnelschuß mit Perkussions-Zünder soll — dessen bisheriger Theorie gemäß — durch Zerspringen des Geschosses im aufsteigenden Ast des 1. Sprunges, in Folge eines Aufschlages vor dem Ziele, wirksam werden. Es wird also beabsichtigt, in Bezug auf ein Vertikal-Ziel zu kurz zu schießen. Das Intervall zwischen Treff- (Aufschlags-) Punkt und Ziel muß dabei um so kleiner sein, je größer die Schußdistanze, um so größer, je kleiner letztere.

Die Wirkung eines solchen Schusses ist daher unbestreitbar abhängig von der Bodenbeschaffenheit und Terrainformation vor dem Ziele, und zwar einer so kurzen Terrainstrecke, daß bei größeren Schußdistanzen selbst das bewaffnete, geübte Auge ihre Ausdehnung in der Schußebene dann kaum zu beurtheilen vermag, wenn die Profilverhältnisse des Bodens, sowie die Beleuchtungsverhältnisse sehr günstig sind.

Gleichwie jede andere, von der Bodenbeschaffenheit und Terrainformation abhängige Schußart (Rollschuß) steht daher jene — falls man sie der Theorie gemäß verwenden will — in der

Sicherheit ihrer Wirkung gegen diejenigen Schußarten zurück, die das Ziel im absteigenden Ast der Flugbahn ohne Aufschlag — sei es als Vollgeschoß, sei es als Streugeschoß — treffen sollen. Je größer endlich die Trefffähigkeit eines Geschützes gegen vertikale Ziele: um so weniger dürfte es sich rechtfertigen lassen, der Gefahr sich auszusetzen, ohne Wirkung zu schießen.

Dies thut man aber, wenn man anstrebt, den ersten Aufschlag der Geschosse vor das Ziel, und zwar auf einen Punkt zu bringen, den man kaum wahrnehmen, geschweige festhalten kann, und auf einen Bodenstreifen, dessen unbekannte Beschaffenheit die ganze Geschoßwirkung auf ein Minimum, vielleicht auf Null zu reduciren vermag. —

Verfeuert man dagegen das Shrapnel mit Perkussionszünder ganz ebenso, wie die Granate, d. h. mit der Absicht, den Aufschlag des noch unzersprengten Geschosses in das Ziel, nicht vor dasselbe zu legen, — so wird man nicht allein

a) durch die direkten Treffer gegen tiefe Ziele eine größere, gegen Ziele von geringer Tiefe jedenfalls eine sicherere, der der Granate gleichstehende Wirkung, erhalten; sondern es würden auch

b) die zu kurz gehenden Geschosse, günstige Bodenbeschaffenheit vor dem Ziele vorausgesetzt, eine zwar nur zufällige, in manchen Fällen aber namhafte Zugabe an Wirkung liefern.

Zugabe aber wird und muß die Wirkung vor dem Ziel aufschlagender Geschosse stets bleiben, eben weil sie nur eine zufällige — bald groß, bald klein, bald gar nicht vorhanden — ist, und man die Bodenbeschaffenheit, von der sie abhängig, nur in den seltensten Fällen bestimmt zu erkennen vermag. —

4.

Betrachtet man die bisher bei den Truppenübungen gewonnenen Ergebnisse mit Shrapnels aus dem Feld-[illegible] etwas näher, so findet man Folgendes:

Von in Summa 4221 blind verfeuerten [illegible]

Ziel gebracht worden:

auf den kleineren Entfernungen bis [illegible]

503 ohne, 509 mit Aufschlag [illegible]

Digitized by Google

auf den größeren Entfernungen bis 2400 Schritt:

642 ohne, 559 mit Aufschlag;

also durchschnittlich, auf den kleineren, wie auf den größeren Entfernungen, nahezu

die Hälfte ohne, die Hälfte mit Aufschlag.

Von den scharf verfeuerten Shrapnels sind Sprengpartikel (Kugeln und Sprengstücke) per Schuß gegen die vorderste Scheibenwand (auf 6′ Höhe reduzirt), resp. gegen die beiden hinteren Wände erzielt worden:

Auf der Entfernung von Schritt.	Gegen die vorderste Wand.	Gegen die hinteren Wände.	Verhältniß wie:
800	18	34	1 : 1,9
1500	22	49	1 : 2,2
1600	14	28	1 : 2
1800	14	44	1 : 3,1
2400	4	12	1 : 3.

Offenbar sind aber die gegen die vorderste Wand erzielten Treffer auf Rechnung der vor derselben, nach dem Aufschlage auf dem Boden zersprungenen; die überwiegend größere Zahl der gegen die hinteren Wände erzielten Treffer dagegen auf Rechnung derjenigen Shrapnels zu setzen, welche die vorderste im ersten Aufschlage durchschlugen, und erst hinter derselben zersprungen sind. [Nur im Fall eines ganz abnorm großen Intervalls zwischen Aufschlagspunkt und vorderster Scheibenwand würde denkbar sein, daß Sprengpartikel über diese, von 9′ Höhe, hinweg, die nur 20 resp. 40 Schritt dahinter stehenden, nur 6′ hohen, hinteren Wände im absteigenden Ast ihrer Einzelbahnen erreichten.]

Diese Ergebnisse der Truppenübungen möchten zu der Muthmaßung berechtigen, daß man der Richtigkeit der weiter oben ausgesprochenen Ansicht, bezüglich des Verfeuerns der Shrapnels mit Perkussions-Zündern, mehr oder weniger bisher schon Rechnung getragen habe — vielleicht widerstrebend, weil nicht im Einklange mit der Theorie, aber zur Erzielung günstiger Treffresultate dennoch dazu gedrängt.

Wahrscheinlich wenigstens scheint es nicht, daß man konsequent angestrebt habe, einer Theorie zu huldigen, gemäß welcher auf den

kleineren Entfernungen 1/8 bis 1/4, auf den größeren 1/4 bis 1/2 der Shrapnels im Ziele und dahinter, mithin 7/8 bis 3/4, resp. 3/4 bis 1/2 vor dem Ziele zerspringen, gegen dasselbe mithin zu kurz treffen müssen, — wenn faktisch die Hälfte aller treffenden Shrapnels ohne Aufschlag in das Ziel gebracht, und von den Sprengpartikeln der scharf geladenen die hinteren Wände, im Vergleich zur vordersten, doppelt und dreifach zahlreich getroffen worden sind.

Beim Granatfeuer — wo man doch allein anstrebt, den ersten Aufschlag des Geschosses allemal in das Ziel zu legen — haben nach den bei den Truppenübungen gewonnenen Ergebnissen, dennoch

auf 1500×	nahezu	1/4 (23,4 pCt.),
„ 1600×	„	3/11 (28,4 „),
„ 2000×	„	1/3 (34 „),
„ 2400×	„	2/5 (39,1 „)

aller treffenden Granaten, erst nach einem Aufschlage vor dem Ziele, resp. in Folge eines solchen mittelst ihrer Sprengstücke, die Zielscheiben getroffen, und würden bei ungünstigerer Terraingestaltung zum großen Theil vielleicht unwirksam geblieben sein.

Hierin ist wiederum eine Bestätigung der Richtigkeit der bezüglich des Verfeuerns der Shrapnels ausgesprochenen Ansicht zu finden. Da den Shrapnels eine wesentlich größere Trefffähigkeit als den Granaten nicht beizulegen ist, so kann es bei so beträchtlichen Prozentsätzen schon unabsichtlich vor dem Ziel aufschlagender Geschosse, wohl nicht zweckmäßig genannt werden, deren Zahl noch dadurch zu vergrößern, daß man absichtlich zu kurz schießt, wie die bisher aufgestellte Theorie der Shrapnels mit Perkussions-Zündern, nur mit anderen Worten, dies erheischt.

Die Schußtafeln für den gezogenen Gußstahl-6Pfder enthalten denn auch für Shrapnels, zweckmäßiger Weise, neben der Rubrik: „Aufsatz für den Aufschlag vor dem Ziele" die Rubriken „Aufsatz und resp. Erhöhung für den Treffpunkt im Ziele." Der Verfasser be keinen Zweifel, daß letztere im Felde durchweg in Anwendung komm werden. —

Die weiter oben angeführten, nicht ungünstigen Ergebnisse Shrapnelschüssen mit Perkussions-Zündern bei supponirten Schätzu fehlern ins zu Kurze, sind zweifelsohne ausschließlich solchen

Digitized by Google

schossen zuzuschreiben, welche vor dem Ziele aufgeschlagen sind. Man könnte daraus ein Motiv herleiten, die Theorie des Aufsetzens der Geschosse vor dem Ziele, trotz vorstehender Ausführungen, aufrecht zu erhalten. Der Grund, daß jene Ergebnisse nicht ungünstiger ausgefallen, möchte aber hauptsächlich — vielleicht allein — darin zu finden sein, daß das Terrain bis zur vordersten Zielscheibe als ein ebenes genau bekannt war, auf welchen man den Aufschlag des Geschosses dreist setzen konnte, ohne Gefahr zu laufen, die Wirkung — sei es durch Steckenbleiben, sei es durch ganz unregelmäßigen Abprall rc. — ganz oder fast ganz einzubüßen.

5.

In Vorstehendem ist von allen Shrapnelschüssen mit dem Sprengpunkt des Geschosses im absteigenden Ast der Flugbahn, vorzugsweise der des glatten Feld-12Uders ins Auge gefaßt, und demnächst mit dem des gezogenen Feld-6Uders mit Sprengpunkt des Geschosses im aufsteigenden Ast des ersten Sprunges, in Parallele gestellt worden.

Es dürfte aus dieser hervorgehen, daß von ersterem im Felde in den meisten Fällen eine Wirkung erwartet werden darf, welche der des letzteren um so unbedenklicher zur Seite gestellt werden kann, als häufig die Terrainformation die Verlegung des Sprengpunktes in den aufsteigenden Ast geradezu ausschließen wird. Dies ist allemal der Fall, wenn die feindlichen Zielobjekte sich zum Theil gedeckt aufgestellt haben, wie beispielsweise: hinter Brustwehren, Knicks, die Geschütze hinter Höhenkuppen, die sie nur mit der Mündung überragen u. s. w.

Ob eine Parallele des Shrapnelschusses des Feld-12Uders und des Shrapnelschusses des gezogenen Feldgeschützes mit Zeitzünder, bei welchem der Sprengpunkt des Geschosses ebenfalls in den absteigenden Ast der Flugbahn fällt, ebenso günstig für erstern ausfallen werde, mag hier auf sich beruhen bleiben; jedenfalls verliert er, letzterem gegenüber, den Hauptvorzug seiner Unabhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit.

Berlin, im Januar 1865.

Weigelt,
Major.

V.

Entgegnung
auf einen Vorschlag,
bei Armirung der Festungen das Glacis nicht vollständig abzuholzen.

Im 49. Bande, XIII des Archivs für die Offiziere der Königlich Preußischen Artillerie- und Ingenieur-Korps ist in einem Aufsatz: „Die Festungen und das gezogene Geschütz," Seite 243--246 und in einer Fortsetzung im Bande 50—X, Seite 187—212 die Ansicht ausgesprochen, die Abholzung des Glacis bei einer zu erwartenden Belagerung nicht vollständig auszuführen, einen Gürtel desselben als Maske zum Vortheil der Vertheidigung und gegen die feindliche Einsicht stehen zu lassen und nur das bewachsene Glacis für das Gefecht vorzubereiten. Diese Vorbereitung soll im Allgemeinen in der Art geschehen, daß man die Abholzung bis auf 50 Schritt von der Glaciskrete ausführe und nur einige nothwendige Schußlinien dadurch entstehen lasse, daß man einige Bäume ausholze, Zweige abhaue resp. wegbinde oder einknicke, ohne aber eine vollständige Gasse auszuhauen, damit der Feind nicht durch diese sichtbaren Oeffnungen auf die aufgestellten Geschütze aufmerksam gemacht werde. Besonders wird für dieses Verfahren geltend gemacht, daß der Vertheidiger freien Verkehr und freie Vorbereitung hinter dieser Maske habe, wenn bereits die Festung armirt ist und hierdurch der Angreifer gezwungen werde, den eigentlichen Kampf erst am Fuße des Glacis zu beginnen.

Ob man von dem Vorschlage des Verfassers des oben beregten Aufsatzes den ausgesprochenen Erfolg hoffen darf, kann man nur dadurch feststellen, daß man sich die verschiedenen Arbeiten des Angreifers, wenigstens in allgemeinen Umrissen, vor die Augen führt und dabei in Betracht zieht, wem eine solche Maske mehr Vortheil bringt, dem Angreifer oder dem Vertheidiger.

Will man eine Festung nehmen, so kann man sich bekanntlich verschiedener Angriffsarten bedienen, je nach dem Zustande der Ausrüstung in Bezug auf personelle und materielle Mittel und deren militairischen Werth.

Wir brauchen hier nicht auseinanderzusetzen, unter welchen Umständen ein gewaltsamer Angriff zur Eroberung eines Platzes zu versuchen gerathen ist. Es fragt sich hier, ob die erwähnte Maske einen solchen erschweren wird. Dies dürfte zu verneinen sein. Denn dem Vertheidiger wird durch die Maske ebenso die freie Aussicht auf die Vorbereitungen des Angreifers benommen, wie jenem die Einsicht auf die Wälle. Einzelne Observatorien auf den Thürmen der Stadt können nicht in der Dämmerung resp. Dunkelheit Nachricht geben, wo Leuchtraketen, Leuchtkugeln im Allgemeinen belehren, ob eine Aktion des Feindes ausgeführt wird. Auf die mögliche Beleuchtung des Vorterrains ist bisher nicht mit Unrecht großer Werth gelegt, wenngleich unsere Mittel dazu noch sehr unzulänglich sind; — doch bleibt die Maske stehen, so sinkt dieselbe auf Null herab. Wenn man vielleicht annehmen möchte, daß die Leuchtkugeln werfenden Geschütze mit den Observatorien und diese mit den schießenden Geschützen 2c. in Rapport gestellt werden könnten, so dürfte dagegen zu erwähnen sein, daß ein gewaltsamer Angriff ohne Ueberraschung, ohne ein rapides Alles niederwerfendes Vorwärtsdringen überhaupt undenkbar ist. Der Feind wird schon in größerer Nähe angelangt sein, wenn der Vertheidiger zum Feuern kommt. Dann aber kann er nicht durch einzelne enge Schußlinien feuern, dann genügen nicht die wenigen Geschütze, welche auf einer Angriffsfront gegen den gewaltsamen Angriff aufgestellt sind, die Kollateralfronten müssen helfen, sie müssen die nachfolgenden Kolonnen auf den noch größeren Entfernungen zurückwerfen. — Dazu muß man aber freies Schußfeld haben, aber keine Scharten in der Glacismaske; darum stellt man die hierzu bestimmten Geschütze, mit Ausnahme derjenigen, welche zur Grabenvertheidigung verwendet werden, auf Geschützbänke und läßt sie eben nicht durch Scharten feuern.

Mag nun der gewaltsame Angriff gegen einen gut armirten und bewachten Platz selten gelingen, so steht für unsere Betrachtung fest, daß der Angreifer bis an das Glacis, ohne Geschützfeuer von Bedeu-

tung zu erhalten, gelangen kann, dann nur einen kurzen Moment durch das Kartätschfeuer der überraschten Besatzung zu dringen hat und dazu nur von den angegriffenen Werken zu fassen ist, während ohne die Maske die Kolonnen schon in größerer Ferne nicht bloß von der Angriffsfront, sondern mit gezogenen Geschützen von den Kollateral-Werken, von vorhandenen Kavalieren beschossen werden können und weit früher das Kartätschfeuer von der Angriffsfront beginnen kann. Da nun aber die Armirung eines Platzes gegen den gewaltsamen Angriff auf die ausgedehnteste gegenseitige Unterstützung der Linien und Werke basirt ist, diese aber durch einzelne Schußlöcher in der Glacismaske nicht möglich ist, so würde durch eine solche Maske die Sicherstellung des Platzes gefährdet sein. — Deckungen und verdeckte Stellungen haben gewiß ihre Vortheile, sie dürfen aber niemals das Schlagen beeinträchtigen oder die Aussicht auf den Feind behindern. Dagegen die Geschütze in der Glacismaske selbst aufzustellen, um sie von hier aus, wie vorgeschlagen, gegen solche Operationen wirken zu lassen, dürfte sehr gefährlich werden, indem doch auf dem ganzen Umzug derartige Aufstellungen gemacht werden müßten, da man doch nicht wissen kann, von welcher Seite der Angriff kommt. Hierdurch wird aber ein Zerstreuen der Kräfte und ein leichtes Verlorengehen des Materials augenscheinlich bedingt.

Betrachten wir hierauf das Bombardement. Beim Bombardement will man bekanntlich weniger direct die Vertheidigungsmittel der Festung zerstören, als auf das moralische Element der Besatzung und hauptsächlich auf die Bürgerschaft wirken, damit letztere, von allen Seiten geängstigt, einen schwachen Kommandanten womöglich zur Uebergabe bewege.

Daß man hierbei gern die militairischen Etablissements als Zielpunkte wählt, kann nicht in Abrede gestellt werden, weil bei deren Zerstörung der eigentliche Kriegszweck zugleich erreicht wird. Zur Ausführung des Bombardements baut man Batterien auf größeren Entfernungen oder placirt Geschütze in günstigen Terrainpositionen auf weiteren Entfernungen, beschießt die Stadt mit Hohl- und Brandgeschossen und betrachtet die Stadt mehr als horizontales Ziel. Den Mörserbatterien kann die Glacis-Maske nicht hinderlich sein, indem dieselben auf den weiteren Entfernungen doch keine speziellen Ziele,

als Wagenhäuser, Pulvermagazine ꝛc. bewerfen können und die Flugbahn ihrer Geschosse bequem über die Maske fortgeht. Auch die Haubitzen werden beim Bombardement im hohen Bogen feuern und finden durch die Maske nur eine beschränktere Beobachtung, die aber wegen des großen Zieles nicht von Bedeutung ist. Nur die gezogenen Kanonen würden behindert werden, besonders auffallende Ziele direkt zu beschießen, wenn man nicht im Vorterrain auf 3—4000 Schritt solche Erhebungen fände, von welchen man dennoch über die Glacismaske hinweg Einsicht auf die Stadt bekäme. Bei voller Ladung haben die gezogenen Geschütze auf 3000 Schritt einen Einfallwinkel von über 9°, der in den meisten Fällen genügen würde, nämlich bei 50 bis 60′ hohen Bäumen und sonstigen Vauban'schen fortifikatorischen Verhältnissen selbst den Wallgang zu treffen, gewiß also auch die Werke und deren Verkehrswege. Die Beobachtung müßte allerdings von aufgebauten Beobachtungs-Posten und nach dem Baumgürtel selbst ausgeführt werden. Sollten einzelne Bäume die Höhe von 70′ erreicht haben, wie der Verfasser des erwähnten Aufsatzes annimmt, dann würden die Sprengstücke einzelner dort krepirender Granaten den gedeckten Weg sehr unsicher machen und deshalb nicht unvortheilhaft wirken. Auch dies kann aber leicht durch Anordnung eines größeren Einfallwinkels beseitigt werden. Der Nachtheil für den Angreifer bestände also nur darin, vielleicht einzelne hervorragende wichtigere Ziele nicht direkt beschießen und die Beobachtung nur von besonderen Punkten geschehen lassen zu können. Doch wird man die Stadt ebenso gut an allen Ecken in Brand stecken und die Feuerstellen beschießen können, als wenn die Maske nicht da wäre. Aber welche Nachtheile hat der Vertheidiger für die geringen Unbequemlichkeiten des Angreifers, der seine Batterien beinahe ohne Störung hat bauen und armiren können, da wegen der Maske die Geschütze des Vertheidigers nicht ohne Weiteres nach allen Seiten zu schlagen im Stande waren.

Wenn wir demnächst die Blokade ins Auge fassen, so dürften wir ebenfalls finden, daß die projektirte Maske nicht gerade zum Nachtheil des Blokade-Korps erhalten sein dürfte.

Will man einen Platz nur von jeglicher Verbindung nach außen hin absperren, so bewirkt man dies bekanntlich dadurch, daß man die Hauptpunkte im Vorterrain stark besetzt, Wachen und Posten vorschiebt

und einen lebhaften Patrouillengang unterhält. Je näher man den Cordon an den Umzug der Festung heranlegen kann, desto weniger Truppen braucht man beständig auf den Beinen zu halten. Die Maske verhindert aber den Vertheidiger mit seiner Artillerie nach allen Richtungen frei ins Vorterrain zu wirken. Macht sich der Vertheidiger nach den Hauptstellungen Schußlinien, so verändert der Angreifer seine Stellung und es müssen neue geschaffen werden. Die gezogenen Geschütze, welche so sehr geeignet sind, dem Feinde das Festsetzen in der Nähe der Festung zu verleiden, verlieren ihren Einfluß, weil sie nicht frei um sich schlagen und sich deshalb nicht gegenseitig unterstützen, das Feuer nicht rasch genug konzentriren können. Dazu tritt noch der Umstand, daß solche in der Maske hergerichtete Schußlinien, selbst wenn sie nur sehr geringe Seitenrichtungen zulassen, von außen sehr gut zu sehen sind und deshalb von Seiten des Angreifers sehr leicht gegen solche einzelne Geschütze überlegene Gegenmaßregeln getroffen werden können.

Alles zusammengefaßt finden wir auch in diesem Falle als Hauptfehler der Maske, daß sie ein konzentrirtes Wirken von Seiten der Kollateral-Werke behindert.

Gehen wir nun zum förmlichen Angriff über. — Beim Beginn einer Belagerung erscheint das Berennungs-Korps überraschend vor der Festung und schließt dieselbe, ähnlich wie bei der Blokade, möglichst eng und vollständig ein. Daß bei dieser Berennung die Glacis-Maske nur zum Vortheil des Berennungs-Korps gereichen kann, haben wir bei der Blokade auseinanderzusetzen gesucht. Man schreitet von Seiten des Angreifers demnächst zur Rekognoszirung, welche sich nicht bloß auf die Festungswerke, sondern auch ganz besonders auf das Vorterrain beziehen muß. Es ist in jetziger Zeit wohl kaum ein Fall denkbar, daß man eine Festung belagerte, ohne einen genauen Plan von derselben zu besitzen. Wir haben die Pläne der Festungen unserer Grenz-Nachbarn ebenso gut, als wir annehmen müssen, daß jene die Pläne unserer festen Plätze aufbewahren. [illegible] Aufsatz wird besonders die Schwierigkeit des [illegible] gehoben, ja sogar angenommen, daß der Angrei[illegible] tiren, kaum wissen könne, vor welcher Front [illegible] Ansichten darf man mit einem Plane in der [illegible]

pflichten. Auf diesen Plänen befindet sich auch die nächste Umgebung, und wenn nicht, so hat man Karten, worauf sich dieselbe befindet, und dürfte es nicht schwer fallen, eine Zusammenstellung aus beiden zu machen, da man ja doch die Namen der Thore 2c. und die nächste Richtung der Chausseen und Eisenbahnen hat. Warum sollte es denn schwer fallen, mit Hülfe eines solchen Planes und einer genauen Terrainkarte sich aufs Genaueste nach den Eisenbahnen, Chausseen, Wegen, Häusern 2c. 2c. zu orientiren? Man kann mit solchen Hülfsmitteln doch jeden Punkt für eine Batterie auf der Stube bestimmen und nur hingehen und genau rekognoszien, ob sich die speziellen Terrain-Verhältnisse dazu eignen. Beim Aufsuchen der günstigsten Angriffsfront wird man den Plan der Festung zur Hand nehmen, aus der Lage der Werke zu einander die schwächste Front bestimmen, demnächst das Vorterrain rekognoszien, die influirenden Eisenbahnen und sonstigen Straßen in Betracht ziehen und demnächst die Angriffsfront bestimmen. Wäre die Maske nicht vorhanden, so würde man gewiß ebenso verfahren und die mehr sichtbaren Wälle dürften den Erfolg nicht sehr bessern, aber wohl würden die gezogenen Geschütze, welche nach allen Richtungen auf das Vorterrain schlagen könnten, verhindern, daß die Truppen des Angreifers die im Vorterrain noch aufgestellten Truppen der Besatzung so leicht in das Glacis resp. in den gedeckten Weg zurückwerfen könnten; denn eine Rekognoszirung ist doch nicht vorher erkennbar und ebensowenig weiß der Vertheidiger, welche Front gerade rekognoszirt wird.

Wenn man annimmt, daß durch die Besetzung der Glacis-Maske durch Infanterie und leichte Geschütze ein Fernhalten solcher Unternehmungen weit leichter ausführbar sei, als wenn die Maske ganz fehle, so dürfte hiergegen zu erwähnen sein, daß dasselbe vom gedeckten Wege aus weit sicherer zu erreichen ist. Denn derselbe liegt nur 50 Schritt dahinter und gewährt mehr Deckung als die Bäume, wenn der Vertheidiger beschossen oder beworfen wird. Die herumfliegenden Holzsplitter würden den Truppen im Verein mit den Sprengstücken äußerst gefährlich werden und dennoch würde die freie Konzentrirung des Feuers nach jeder Richtung behindert sein. — Das Aufsuchen der Verlängerungen der Festungslinien dürfte durch die Glacismaske nicht so erschwert werden, als es den Anschein hat. Selbst die Maske giebt

ja im Allgemeinen die Richtung der Zweige des gedeckten Weges an. Um wieviel die Crete des Glacis dahinter liegt, kann man von erhöhten Punkten vermittelst Fernröhre leicht beurtheilen; das Weitere giebt dann der Plan an. — Es scheint also, daß der Belagerer seine nothwendige Rekognoszirung vollständig ausführen und ganz in der Lage sein wird, die vortheilhafteste Angriffsfront mit Hülfe des Planes zu bestimmen und hiernach die Etablirung des Belagerungsparks, der Pulvermagazine und Laboratorien anzuordnen. Der Vertheidiger soll aber mit der Armirung gegen den förmlichen Angriff die feindlichen Rekognoszirungen möglichst fern, die Außenposten im Vorterrain möglichst lange halten. Dies wird ihm aber unter Annahme einer Glacismaske nach dem Vorstehenden weit schwerer und der gedeckte Weg, die wichtigste fortifikatorische Anlage für diese Periode dürfte eine schlechte Vertretung finden.

Trifft nun das Belagerungskorps mit den Parks ein, so wird gewiß der Verkehr um die Festung weit sicherer und näher, auch weniger leicht entdeckt, vor sich gehen können, da die gezogenen Geschütze der Kollateral-Werke nicht frei nach allen Seiten hin schlagen können und sich hinter der Glacismaske erst die Linien aufsuchen und demnächst vorbereiten müssen.

Der Angreifer wird vielleicht seine Parks etabliren, alle Vorbereitungen zum Bau der 1. Parallele und der ersten Batterien treffen können, ohne bedeutend belästigt zu werden. Eine wachsame Besatzung wird der Angreifer durch einen Schein-Angriff vor einer nicht gewählten Front täuschen und begünstigt durch die Glacismaske wahrscheinlich die 1. Parallele auf 800 Schritt und die meisten Batterien auf 400 Schritt dahinter in einer Nacht bauen. Nachdem der Vertheidiger die Vermuthung des wirklichen Angriffs erlangt, ist die Beleuchtung des Vorterrains erschwert und das Feuern der Artillerie erst nach einer Vorbereitung vollständig möglich. Nach solchem Aufenthalt dürfte die Parallelen-Brustwehr schon Deckung gewähren und dieser Bau die Aufmerksamkeit vom Batteriebau ablenken resp. die betreffenden Stellen sehr schwer aufzufinden sein. Wie oben auseinandergesetzt, dürfte die Bestimmung der Lage der Enfilir-, Rikoschett-, Demontir- und gewiß der Wurfbatterien nicht so schwierig sein wohl nicht darauf ankommen kann, ob eine Rikoschett-Batter

senkrecht gegen die zu rikoschettirende Linie liegt, da man wohl in neuerer Zeit mit gezogenen Geschützen durch den 1. Aufschlag des Rikoschettschusses (besonders auch nothwendig, wenn die Linien stark traversirt sind) wirken will, oder ob eine Demontir-Batterie gerade parallel gegen die feindliche Linie liegt.

Angenommen, die 1. Parallele sei auf 800 Schritt eröffnet, die Enfilir-, Rikoschett-, Demontir- und indirekten Breschbatterien seien auf circa 1200 Schritt erbaut, die Wurfbatterien dagegen in oder vor der Parallele angelegt, so könnten die Enfilir-, Rikoschett- und Wurfbatterien, ohne durch die Maske behindert zu werden, das Feuer gegen die feindliche Armirung beginnen. Denn der Einfallwinkel, den die Rikoschett-Batterien wählen müssen, ist beinahe ebenso groß als der Winkel, welcher durch die Maskendeckung mit dem zu wählenden Treffpunkte gebildet wird. Um die Geschütze in der Spitze, besonders im gedeckten Wege zu treffen, müßten einzelne Geschütze einen größeren Einfallwinkel annehmen. Die Wurfbatterien sind natürlich nicht durch die Maske im Feuern behindert; die Beobachtung wird durch Beobachtungs-Posten und auch an der Maske selbst geschehen müssen.

Die Demontir- und indirekten Breschbatterien sind armirt und bereit, jedes Geschütz, welches der Vertheidiger durch eingerichtete Schußlinien in Thätigkeit setzt, durch dieselben Lücken der Maske mit Ueberlegenheit anzugreifen. Die indirekten Batterien gegen die Flankirungs-Anlagen des Platzes können in Verlängerung der Gräben ebenfalls in Thätigkeit gesetzt werden, wenn eine hinreichende Beobachtung möglich geworden ist. — Die Sappen-Arbeiten werden unterdeß weiter vorgetrieben resp. des Nachts flüchtig ausgeführt und die 2. Parallele auf 400 Schritt gebaut. — Unter Berücksichtigung der obigen Auseinandersetzungen dürfte es keinem Zweifel unterliegen, daß diese Arbeiten leichter beim Vorhandensein der Maske ausgeführt werden können, als wenn dieselbe nicht vorhanden wäre; denn man muß immer darauf zurückkommen, daß die Kollateral-Werke weniger einwirkend sein können. In der 2. Parallele dürften vorläufig keine Batterien anzulegen sein, als die zum Schutz der Parallele, wenn überhaupt die Ansicht richtig ist, daß man die Rikoschett-, Demontir-, die indirekten Demolitions- und Bresch-Batterien auf 1200 Schritt oder noch weiter rückwärts etabliren wird, was besonders für die En-

filir-Batterien gelten würde: hierdurch ist aber das Anlegen der Parallelen und das Vortreiben der Cheminements durchaus nicht andern Grundsätzen unterworfen, als den bisherigen, indem dieselben zur Gewinnung und Besetzung des Vorterrains durch die Infanterie und deren Kampf gegen die Ausfälle der Besatzung nothwendig sind. Daß die Parallelen Flügel-Deckungen durch Feldschanzen und in Zwischenräumen von 600 bis 800 Schritt durch Emplacements mit einer hinreichenden Feldartillerie einen kräftigen Schutz durch Artilleriefeuer erhalten, ist selbstredend. Auch dürften weiter vorwärts nur Wurfbatterien in der 3. Parallele und im Couronnement hauptsächlich eine Menge kleiner Mörser aufzustellen sein, dagegen die Breschen in Verlängerung der Ravelingräben auf 1200 Schritt auszuführen möglich sein. Jedenfalls dürfte aber die Bresche erst gelegt werden, wenn das Couronnement fertig, die Vorbereitungen zum Graben-Niedergang vom Ingenieur gemacht und die Flankenvertheidigung niedergekämpft worden ist. — Dies sei für die weitere Betrachtung vorausgeschickt.

Nachdem nun die 2. Parallele fertig ist und mit den Cheminements weiter vorgegangen werden soll, könnte der Zeitpunkt eintreten, in welchem die beregte Maske dem Angreifer keinen Vortheil mehr bieten, ja wohl lästig fallen dürfte. Deshalb wird der Angreifer die Maske in der Hauptsache dadurch beseitigen, daß er auf der angegriffenen Front mit einer hinlänglich starken Infanterie bei einbrechender Dunkelheit vorgeht, die Maske, wenn nöthig, mit Sturm nimmt, in Zwischenräumen mit Bündeln von Stroh und Reisig große Feuer anlegt und sich demnächst zurückzieht, damit die Artillerie nun das Gehölz kräftig unter Feuer nehme, um ein Löschen unmöglich zu machen. Wählt man zu dieser Unternehmung eine windige Nacht, werden einige hundert große Pechkränze mitgenommen, welche auf den Aesten der Bäume aufgehangen werden, werfen sämmtliche Mörser Leuchtkugeln als Feuerballen nach den Stellen, wo das Feuer weniger gut fortkommt, so dürfte der Erfolg nicht zweifelhaft sein, wenn man bedenkt, daß die Glacis selten von sehr starken Bäumen bestanden sind und die einzelnen stärkeren Stämme auch wohl kein Hinderniß sein werden resp. zerschossen werden, wenn sie gerade in der Schußlinie stehen. Hat sich das Feuer nicht laufend verbreitet, so müßte an den

Stellen, wo es nothwendig erscheint, eine Wiederholung stattfinden. Ohne Zweifel wird durch dies Verfahren eine solche Lichtung in der Maske entstehen, daß der Belagerer durchfeuern kann, ohne von der Perkussions-Zündung abstehen und zum Zeitzünder seine Zuflucht nehmen zu müssen.

Hat nun der Vertheidiger sein Gefechtsfeld hinter der Maske trotz der Enfilir-, Rikoschett- und Wurfbatterien gut vorbereitet, so ist dies sicher vom Angreifer geschehen und ohne Zweifel mit weit geringern Opfern, als wenn die Maske nicht vorhanden gewesen wäre. Am nächsten Morgen würde aus sämmtlichen Belagerungs-Batterien das erdrückende Feuer beginnen und die Laufgräben des Nachts weiter vorgetrieben werden. Daß der Vertheidiger das furchtbare Feuer der gezogenen Geschütze auf der angegriffenen Front aushalten wird, ist wohl nicht anzunehmen. Er kann dort nur wenige Geschütze so einbauen, daß er die Sappe in Respekt hält. Er wird auf die Kollateralwerke gehen und dort seine Geschütze möglichst massenhaft auf den auf den Angriff hinschlagenden Linien, auf den Kourtinen, auf den Kapitaltraversen, auf festen Gebäuden und wo irgend erhöhte Punkte auf den Kollateralwerken zu finden sind, aufstellen und den Feind von der Seite angreifen.

Aber für diese Veränderungen in der Geschützaufstellung würde ihm die Maske vor den Kollateralfronten außerordentlich störend sein, besonders in der jetzigen Periode, wo der Vertheidiger das Vorterrain gänzlich verloren hat und ihm selbst das Durchholzen von Schußlinien, erschwert durch die schräge Richtung, vielfach verleidet werden würde, indem der Angreifer nun auf die Verhinderung Werth legen wird. Der weitere Angriff würde durch die stehen gebliebenen stärkeren Stämme der niedergebrannten Maske der Angriffsfront von der gewöhnlichen Art nicht abgelenkt werden. Man wird die 3. Parallele am Fuße des Glacis bauen, nachdem die nöthigen Zwischen-Positionen eröffnet sind, und in derselben die nöthigen Batterien von schweren und leichten Mörsern anlegen, außerdem die Parallele mit ausgesuchten Schützen stark besetzen, demnächst die Sappe wieder vortreiben und zum Bau des Couronnements übergehen. Daß das Vortreiben der Sappen auf dem Glacis außerordentliche Schwierigkeiten machte und dis, wie die Kriegsgeschichte lehrt, selten zur Ausführung

gekommen, ist bekannt. Doch kann man annehmen, daß dadurch der betreffende Bau nicht sonderlich erschwert wird, daß einzelne Stämme länger als einen Fuß über der Erde vorstehen. Die der Sappen-Arbeit so widrigen Baumwurzeln bleiben dieselben und größere nicht zu beseitigende Stämme müssen umgangen werden. Für die Ausführung des Kouronnements werden die früheren Verhältnisse maßgebend bleiben, indem das Glacis zunächst der Krete auf 50 Schritt abgeholzt sich vorfindet. Das Kouronnement würde nur mit guten Schützen und mit möglichst vielen Hand- und 7☥gen Mörsern besetzt werden und jetzt die Breschen in Verlängerung der Ravelin-Gräben von den auf 1200 Schritt gebauten Batterien, die im Kouronnement ihre Beobachtungsposten und Telegraphen haben, gelegt werden. Ob es nothwendig sein würde, für das Legen einer guten Bresche einen Theil der Kontreeskarpe durch Minen niederzulegen, muß sich nach den Profil-Verhältnissen richten. Aber hierzu dürfte man sich jedenfalls leichter entschließen, als eine Breschbatterie im Kouronnement zu bauen. Wenn der Verfasser des beregten Aufsatzes glaubt, daß die Glacis-Maske den Einfluß haben müsse, daß sämmtliche Angriffs-Batterien am Fuße des Glacis in, unmittelbar vor oder hinter der 3. Parallele gebaut werden müssen, so dürfte diesem nach dem Vorstehenden nicht beizupflichten sein. Sollten jedoch gegen unsere Annahme vorwärts der 3. Parallele im Kouronnement Batterien nothwendig werden, so würden dieselben unter ähnlichen Verhältnissen wie früher erbaut werden müssen; denn die mehr auf den Kollateral-Werken geschonten Geschütze, welche von Seiten des Vertheidigers jetzt auf der Angriffsfront verwandt würden, müßten doch von unseren in steter Feuerbereitschaft seienden Batterien zuvörderst niedergekämpft werden, was denn bei der Ueberlegenheit nicht schwer fallen dürfte. Im weiteren Verfolge des Angriffs dürfte die Maske nicht mehr von Einfluß sein. —

Der Verfasser des erwähnten Aufsatzes hebt besonders hervor, daß die Glacismaske außerordentlich das offensive Element der Besatzung begünstige, daß man größtentheils die Pallisadirung des gedeckten Weges ersparen könne, indem diese Maske deren Stelle vertrete; ungesehen könnten auf den verschiedensten Punkten die Ausfälle vorbereitet werden, und dem plötzlichen Vorbrechen würde der größte

Vorschub geleistet. Wenn die Maske wirklich so dicht ist, daß Truppenansammlungen dahinter bei Tageshelle nicht wahrgenommen werden können, so dürfte es keinem Zweifel unterliegen, daß die Vorkehrungen für die Ausfälle erleichtert werden. Doch wenn man bedenkt, daß der Angreifer durch seine Ueberlegenheit sehr bald Herr des Vorterrains ist und das Glacis durch vorgeschobene Posten beobachten lassen wird, so dürfte es doch gerathener sein, sich der Brustwehr des gedeckten Weges als Deckung gegen die Einsicht und etwaiges feindliches Feuer zu bedienen. In der Regel finden doch die Ausfälle des Nachts, in der Abend- oder Morgendämmerung statt, und dann dürften die fortifikatorischen Anlagen, trockene Gräben, die Waffenplätze und der gedeckte Weg vollständig genügen. — Will man die Sortie's nicht zum Vorbrechen benutzen, so wird es auch keine Schwierigkeiten machen, vom Bankett aus über die Krete des Glacis rasch vorzubrechen. Ist die Stelle des gedeckten Weges pallisadirt, so sind ein paar Stufen 2c. zum Ueberschreiten leicht angebracht. Ueberhaupt ist das offensive Element der Besatzung selten durch mangelnde fortifikatorische Anlagen beeinträchtigt worden; dies hat bei einem größern Platze mit einem gedeckten Wege wohl nur von dem Geiste derselben abgehangen. Dazu muß man in Rechnung bringen, daß die größern Ausfälle doch stets von den Nebenfronten ausgehen müssen und nur dann von Erfolg sind oder zum Vortheil des Vertheidigers anzurathen sind, wenn eine starke Besatzung in größeren Festungen auftritt, wo solche größeren Ausfälle unter dem Schutze vorgeschobener Forts stattfinden. Unter diesen Umständen sind aber ohne allen Nachtheil für die etwaige Entdeckung und für das rasche Vorbrechen die gewöhnlichen Einrichtungen der Glacis ausreichend. Die Zweckmäßigkeit, Baumpflanzungen, besonders Kiefern, um hervortretende Gebäulichkeiten anzulegen, läßt sich nicht bestreiten, denn sie schützen gegen die Perkussionszündung und haben sonst keine Nachtheile. —

In jeder Defensive müssen die offensiven Maßregeln die Belebung des moralischen Elements herbeiführen, aber nirgends bleibt dem Angreifer in dem Maße freie Wahl über Zeit und Richtung seiner Operationen, als im Festungskriege, und deshalb muß der Vertheidiger zunächst für eine freie Umsicht und für die ungehindertste gegenseitige Unterstützung Sorge tragen. Auch nur unter solchen Umständen kann

eine bewegliche Festungs-Artillerie rasch ihre Stellungen verändern, mit Ueberlegenheit sich konzentriren und überraschend das Feuer eröffnen. — Daß die Glacismaske nicht die Traversen in der Festung ersetzen kann, wie in dem beregten Aufsatz ausgeführt wird, dürfte nach vorstehenden Auseinandersetzungen wohl nicht bezweifelt werden können.

Gemäß der vorstehenden Betrachtung glaube ich den Schluß machen zu müssen, daß die projektirte Glacismaske dem Vertheidiger eher Nachtheile als Vortheile gewährt, und scheint es nicht, daß die gezogenen Geschütze resp. die Perkussionszündung der Geschosse in dieser Beziehung die bisherigen Grundsätze umstoßen werden.

Wesel, im Februar 1865.

Overdyck,
Hauptmann und Kompagnie-Chef.

VI.

Die Geschoßfrage des gezogenen Feldgeschützes*).

Die Instruktion am gezogenen 4Uder, welche während des Monats April d. J. in Berlin stattfand und zu der Offiziere von sämmtlichen Artillerie-Brigaden, so auch Schreiber Dieses, kommandirt waren, gab demselben Veranlassung, die Geschoßfrage des gezogenen Feldgeschützes zu studiren, besonders da deren Entscheid an maßgebender Stelle noch nicht feststeht, dieselbe vielmehr noch von dem Urtheil der Artillerie-Brigaden abhängig gemacht werden soll.

Diese Fragen sind wie nachfolgend zu präzisiren und zu beantworten gesucht; sie sind:

*) Dieser Aufsatz, ursprünglich nur für einen kleinen Kameradenkreis bestimmt, wird in Folge besonderer Aufforderung hiermit der Oeffentlichkeit übergeben. Der Verfasser.

A. Ist das mit Brennzünder versehene Shrapnel des gezogenen Feldgeschützes, speziell des gez. 4Ꝏders neben der Granate desselben ein nothwendiges Bedürfniß und also unter allen Umständen einzuführen?

B. Ist es im Prinzip richtig, die Büchsenkartätsche des gezogenen Geschützes zu verwerfen und sie durch das Shrapnel des gezogenen Geschützes zu ersetzen?

A. Ist das mit Brennzünder versehene Shrapnel des gezogenen Feldgeschützes, speziell des gezogenen 4Ꝏders neben der Granate desselben ein nothwendiges Bedürfniß und also unter allen Umständen einzuführen?

Die gewaltige Steigerung der Wirkung des glatten Geschützes, die selbiges durch Einführung des Shrapnelschusses erfuhr, hat insofern einen spätern Einfluß auf die erste Entscheidung der Geschoßfrage für das gezogene Geschütz ausgeübt, als die günstigen Ansichten, die man vom sphärischen Shrapnel hegte, auch auf das gezogene Geschütz übertragen wurden. —

Die Steigerung der Wirkung des glatten Feldgeschützes war durch das Shrapnel allerdings so bedeutend, daß alle Nachtheile, welche die Einführung einer dritten Geschoßart sowohl in rein militairischer wie ökonomischer Hinsicht mit sich bringt, überwogen wurden.

Die Steigerung der bereits durch die Granate erlangten Wirkung des gezogenen Geschützes durch ein Shrapnel ist, nach dem ersten Blicke schon zu urtheilen, lange nicht so groß als beim glatten Geschütz. Von den ökonomischen Nachtheilen, die ein Shrapnel hat, unter welchen nicht allein die höheren Herstellungskosten, sondern auch die der gesteigerten Schwierigkeit der Aufbewahrung, der Uebersicht, Revision und andere hier einschlagende Punkte begriffen sind, völlig abgesehen, sei hier die Parallele zwischen Granate und Shrapnel nur in soweit gezogen, als es sich um die Entscheidung handelt, ob das Shrapnel wirklich ein artilleristisches Bedürfniß ist. Bedürfniß würde dieses Geschoß sein, wenn:

1. die Wirkung des Shrapnels bedeutend größer als die der Granate wäre,

2. die Lage und Stellung der Ziele oft die eigenthümliche Flugbahn der Streugeschosse des Shrapnels bedingen und diese Ziele nicht durch Granaten ausreichend kräftig zu beschießen sein würden.

Vergleich der effektiven Wirkung des Shrapnels und der Granate.

Die effektive Wirkung eines Geschosses allein nach den Treffergebnissen der Schießversuche zu bemessen, würde ein fehlerhaftes Verfahren genannt werden müssen, indem dies Ergebniß in der Wirklichkeit die bedeutendsten Reduktionen erleidet. Nicht das Treffergebniß des einzelnen Normalschusses bestimmt die effektive Wirkung, sondern in gleichem Maße bestimmt sie die Größe des Prozentsatzes an derartigen Schüssen oder, um eine einfachere Ausdrucksweise zu wählen, die Zahl der treffenden Geschosse, auf die zu rechnen ist. Diese Zahl steigert oder verringert sich hauptsächlich

1. durch die mehr oder minder schwierige Korrektur,
2. durch die größere oder geringere Empfindlichkeit, die das Geschoß für die Korrektur zeigt,
3. durch die mehr oder minder einfache Bedienung.

Bestimmung der durch die treffenden Geschosse erzielten Wirkung.

A. Die direkte Wirkung.

a. Gegen Kolonnen.

Ein annähernd richtiges Bild für die Größe der direkten Wirkung des normalen Shrapnelschusses und des normalen Granatschusses zeigen folgende Schießresultate von Granaten und Shrapnels auf gleichen Entfernungen und gegen gleiche Ziele.

Auf 1000 Schritt ergab:

1. ein Schießen mit Shrapnels mit dünnem Bleimantel und Zeitzünder von 10 Schuß mit dem Aufsatze von $1\frac{2\frac{1}{2}}{16}$ Zoll und $1\frac{1\frac{1}{2}}{16}$ Seitenverschiebung pro Schuß:

gegen die	1. Scheibe	$10_{,5}$ scharfe,	2 matte,	in Summa	$12_{,5}$ Treffer,
„ „	2. „	$20_{,4}$ „	$3_{,3}$ „	„ „	$23_{,7}$ „
„ „	3. „	12 „	$1_{,1}$ „	„ „	$13_{,1}$ „

Die Totalwirkung pro Schuß ist $42_{,9}$ scharfe, $6_{,4}$ matte, in Summa $49_{,3}$ Treffer.

Shrapnels mit einem Aufsatze von 1¹⁄₁₆ Zoll ergaben bei 10 verfeuerten Geschossen, von denen 2 als anormal nicht in Rechnung gebracht wurden, also von 8 normalen Schüssen pro Schuß:

gegen die 1. Scheibe 35,12 scharfe, 6,85 matte, in Summa 41,97 Treffer,
= = 2. = 15,49 = 4,2 = = = 19,69 =
= = 3. = 8,8 = 3,24 = = = 12,04 =

Die Totalwirkung pro Schuß ist 59,41 scharfe, 14,29 matte, in Summa 73,7 Treffer.

2. Ein Schießen mit Granaten mit dickem Bleimantel gegen das Shrapnelziel 6 direkte Treffer; 4 Granaten gingen zu kurz.

Die Wirkung der zu kurz gegangenen Granaten ergab pro Schuß:
gegen die 1. Scheibe 23,75 scharfe, 5,25 matte, in Summa 29 Treffer,
das Resultat der 10 Granaten ist:
gegen die 2. Scheibe 10,4 scharfe, 3,3 matte, in Summa 13,7 Treffer,
= = 3. = 4,4 = 1,1 = = = 5,5 =

Die Gesammtwirkung dieser 10 Granaten ergiebt demnach 48,2 Treffer, plus der nicht festzustellenden Wirkung der 6 Geschosse gegen die ersten Glieder des Zieles; rechnet man auch nur 1 Treffer hierfür, so ist das gewonnene Resultat dem bei der ersten Shrapnel-Serie gewonnenen völlig gleich. Sämmtliche 10 Granaten ergaben auf der zweiten Scheibe von 48 Rotten, die die Scheibe zählt, 27 getroffene. Die 3. Scheibe hatte von 48 Rotten 30 getroffene.

Der auffallende Unterschied der Treffresultate zwischen der 1. und 2. Serie des Shrapnelschießens ist nicht etwa in der Korrektur des Aufsatzes allein zu suchen (die Zündertempirung war bei beiden gleich), sondern namentlich in Unregelmäßigkeiten des Intervalls.

Der beim Schießen mit diesen Geschossen überall sich wiederholende Umstand, daß einzelne Shrapnels unmittelbar vor der Wand krepiren und ihren ganzen Inhalt gegen wenige Rotten werfen, die dann mit Treffern förmlich bedeckt werden, während die anderen Theile des Zieles intakt bleiben, ist die Ursache der Mehrzahl der Treffer.

Ob ein Mann aber durch eine Kugel außer Gefecht gesetzt wird, oder durch 30, ist völlig dasselbe; die 30 Treffer leisten eben nicht mehr, als der eine. Bei den Schießübungen haben diese Treffer nur den Effekt, daß sie die Listen füllen und zu falschen Schlüssen und Erwartungen verleiten. —

Wird der Effekt eines Schusses nur nach der getroffenen Rottenzahl berechnet und die Wirkung der Granate vor ihrem Krepiren, die sich auf etwa 3 Mann erstrecken wird, mit in Rechnung gezogen, so werden sich die Vergleichszahlen wahrscheinlich für dieses Geschoß günstiger zeigen, als für das Shrapnel.

Die Kavalleriekugel des Shrapnels hat einestheils durch die geringere Anfangsgeschwindigkeit des Shrapnels die 1100' gegen 1180' der Granate beträgt, dann durch den verhältnißmäßig großen Luftwiderstand, den das kleine Geschoß nach zurückgelegtem Intervall von 80—100 Schritt erleidet und endlich durch das geringe Gewicht der Kugel eine bedeutend geringere Perkussionskraft als das Sprengstück der Granate, welchem nicht allein die größere Endgeschwindigkeit des nicht zersprengten Geschosses, sondern auch die viel größere Sprengladung zu Gute kommt.

Würde gegen ein Ziel geschossen, das aus eben so vielen Scheiben errichtet wird, als eine Kolonne Glieder hat, das also dem wirklichen Ziele möglichst nachgebildet ist, dann muß die Granate eine bedeutend größere Trefferzahl ergeben als das Shrapnel.

Durch die große Sprengladung der Granate wird der Kegelwinkel der Sprenggarbe so groß, daß die Wirkung der Sprengstücke sich auf das ganze Ziel mit Ausnahme der Flügel der ersten Glieder erstreckt. Die Geschoßspitze und der Boden gehen vorwärts und verhüten die Bildung eines hohlen Streuungskegels, wie sich derselbe beim Shrapnel des gezogenen Geschützes unter Anwendung einer zu großen Sprengladung erzeugt.

Auf 1500 Schritt ergab:

1. ein Schießen mit Shrapnels mit dünnem Bleimantel bei $1\frac{14\frac{1}{2}}{16}$ Zoll von 10 Schuß pro Schuß:

gegen die 1. Wand 18,6 scharfe, 4,2 matte, in Summa 22,8 Treffer,
" " 2. " 13,9 " 3,5 " " " 17,4 "
" " 3. " 9 " 1,6 " " " 10,6 "

Die Totalwirkung pro Schuß ist: 41,5 scharfe, 9,3 matte, in Summa 50,8 Treffer.

Bei 2" Aufsatz ergab sich von 10 Schuß pro Schuß:

gegen die 1. Wand	37,5 scharfe,	4,6 matte,	in	Summa		42,1	Treffer,
= = 2. =	16,2 =	1,3	=	=	=	17,5	=
= = 3. =	10,6 =	1,8	=	=	=	12,4	=

Die Totalwirkung pro
Schuß ist: 64,3 scharfe, 7,7 matte, in Summa 72 Treffer.

Ein Vergleich der erzielten Intervalle ergiebt, daß bei gleichem größten Intervall jeder Serie von 110 Schritten und bei nahezu gleichem kleinsten Intervall von 10 resp. 5 Schritten das Mittel bei der 2. Serie doch um 23 Schritte verschieden ist. Ein fernerer Vergleich ergiebt, daß die 1. Serie günstigere Sprengpunkte erschossen hat.

Das bessere Treffresultat der 2. Serie muß also wieder seinen Grund darin haben, daß einzelne Shrapnels unmittelbar vor der Scheibe krepirten.

Bei Intervallen von 10 resp. 5 Schritt tritt dieser Fall natürlich gegen die hinteren Scheiben ein.

Die erschossenen Resultate lassen daher durchaus nicht den vortheilhaften Schluß zu, den man auf den ersten Blick machen möchte.

Auf derselben Entfernung von 1500 Schritt ergab:

2. ein Schießen mit Granaten gegen dasselbe Ziel von 10 Schuß 4 direkte Treffer, 1 Geschoß ging zu kurz, 5 gingen zu hoch. Es ist also die Wirkung von 5 Schüssen in Rechnung zu bringen und auf jeden der treffenden zu vertheilen.

Die zu kurz gegangene Granate ergab:

gegen die 1. Wand	32 scharfe,	1 matter,	in	Summa		33	Treffer,
die Wirkung betrug pro Schuß:							
gegen die 2. Wand	14,6 =	4,6	=	=	=	19,2	=
= = 3. =	9 =	2,8	=	=	=	11,8	=

Die Gesammtwirkung
der 5 Gran. betrug also: 55,6 scharfe, 8,4 matte, in Summa 64 Treffer, plus der nicht in Rechnung gebrachten Wirkung der 4 direkt treffenden Granaten auf die 1. Scheibe.

Sämmtliche 5 Granaten ergaben auf der 2. Wand 25, auf der 3. 24 getroffene Rotten.

Die Wirkung ist also auch hier, abgesehen von der größeren Per-ussionskraft der Sprengstücke der Granate, abgesehen von der besseren Vertheilung über das ganze Ziel, mit der des Shrapnels völlig gleich zu rachten.

Auf 2000 Schritt ergab:

1. ein Schießen mit Shrapnels mit dünnem Bleimantel bei 215/16 Zoll Aufsatz von 10 Schuß pro Schuß:

gegen die 1. Wand	14,2	scharfe,	5,6	matte, in Summa	19,8	Treffer,
= = 2.	= 5,7	=	2,2	= = =	7,9	=
= = 3.	= 3,6	=	1,1	= = =	4,7	=

Die Totalwirkung
pro Schuß ist: 23,5 scharfe, 8,9 matte, in Summa 32,4 Treffer.

Bei ferneren 10 Schuß mit 14/16 Zoll Aufsatz, von denen 1 Schuß wirkungslos blieb, weshalb bei der Vertheilung der Total-Treffer auch nur auf 9 wirklich treffende Schüsse gerechnet ist, ergab sich pro Schuß:

gegen die 1. Wand	10,4	scharfe,	2,1	matte, in Summa	12,5	Treffer,
= = 2.	= 7,5	=	1,8	= = =	9,3	=
= = 3.	= 13,7	=	6,9	= = =	20,6	=

Die Totalwirkung
pro Schuß ist: 31,6 scharfe, 10,8 matte, in Summa 42,4 Treffer.

Die 2. Serie zeigt wieder ein Intervall von — 40 Schritt; das Geschoß krepirte also unmittelbar vor resp. in der 3. Wand, daher auch die große Zahl von Treffern von 20,6 der 3. gegen 12,5 der 1. und 9,3 der 2. Wand. Diese Geschosse sind daher sämmtlich wieder gegen 1 bis 2 Rotten geschleudert worden.

2. Ein Schießen mit Granaten zeigte von 10 Schuß 7 direkte Treffer, 2 Schüsse gingen zu kurz und 1 zu hoch.

Das Resultate der 2 zu kurzen Schüsse ist pro Schuß gegen die
1. Wand 20,5 scharfe, 4 matte, in Summa 24,5 Treffer,

das Resultat der 9 Granaten ist pro Schuß:

gegen die 2. Wand	11,5	=	2,9	= = =	14,4	=
= = 3.	= 3,3	=	1,2	= = =	4,5	=

Die Totalwirkung pro
Schuß ist: 35,3 scharfe, 8,1 matte, in Summa 43,4 Treffer

plus der Wirkung der 7 Granaten gegen die 1. Wand. Sämmtliche 9 Granaten ergaben auf der 2. Scheibe 30, auf der 3. 28 getroffene Rotten.

Die mitgetheilten Schießergebnisse lassen folgern:

„Gegen Kolonnen ist die direkte Wirkung der treffenden Shrapnels nicht größer als die der Granaten; es bleibt vielmehr unter Berücksichtigung der Wirkung der Granate gegen die 1. Wand, unter fernerer Berücksichtigung der größeren Perkussionskraft der Granat-Sprengstücke und endlich der ungünstigen Vertheilung der Shrapnelgeschosse die Wirkung des treffenden Shrapnels entschieden gegen die der treffenden Granate zurück.“

b. Gegen Linien.

Der normale Shrapnelschuß gegen eine Linie muß den normalen Granatschuß gegen dasselbe Ziel in seiner direkten Wirkung übertreffen, nicht aber dann, wenn der Granatschuß absichtlich zu kurz abgegeben wird. —

Das vorhin besprochene Schießen ergab:

Auf 1000 Schritt.

Die Wirkung der Shrapnels pro Schuß der 1. Serie ist:
gegen die 1. Scheibe 10,5 scharfe, 2 matte, in Summa 12,5 Treffer,
die pro Schuß der
2. Serie ist:
gegen die 1. Scheibe 35,12 „ 6,85 „ „ „ 41,97 „
} im Mittel 27,2 Treffer.

Die Wirkung der zu kurz gegangenen Granaten pro Schuß ist:
gegen die 1. Scheibe 23,75 scharfe, 5,25 matte, in Summa 29 Treffer.

Auf 1500 Schritt.

Wirkung der Shrapnels pro Schuß der 1. Serie
gegen die 1. Scheibe 18,6 scharfe, 4,2 matte, in Summa 22,8 Treffer,
der 2. Serie
gegen die 1. Scheibe 37,5 „ 4,6 „ „ „ 42,1 „
} im Mittel 32,45 Treffer.

Die Wirkung der zu kurz gegangenen Granaten pro Schuß ist:
gegen die 1. Scheibe 32 scharfe, 1 matter, in Summa 33 Treffer.

Auf 2000 Schritt.

Die Wirkung der Shrapnels pro Schuß der 1. Serie ist:
gegen die 1. Scheibe 14,2 scharfe, 5,6 matte, in Summa 19,8 Treffer,
der 2. Serie
gegen die 1. " 10,4 " 2,1 " " " 12,5 "
} im Mittel 16,1 Treffer.

Die Wirkung der zu kurz gegangenen Granaten pro Schuß ist:
gegen die 1. Wand 20,5 scharfe, 4 matte, in Summa 24,5 Treffer.

Die hier gewonnenen Resultate sind die Ergebnisse einer allerdings sehr kleinen Schußzahl, doch sind sie immerhin so ungemein auffallend und zeigen, daß das treffende Shrapnel höchstens eine nur äußerst geringe Steigerung der direkten Wirkung, gegenüber der der Granate, hervorzubringen vermag.

Granatschüsse, die mit Vorbedacht 25 bis 50 Schritt zu kurz abgegeben werden, müssen gegen Linien eine sehr bedeutende Wirkung äußern.

Es ist nach den mitgetheilten, einen schlagenden Beweis führenden Zahlen der Schluß gestattet:

„Die direkte Wirkung des normalen Shrapnelschusses ist der direkten Wirkung des normalen Granatschusses gegen freistehende Ziele nicht überlegen."

c. Gegen Ziele hinter Deckungen.

Man verspricht sich von dem Shrapnelschusse eine große Wirkung gegen Truppen in Schanzen, hinter Brustwehren und sonstigen Deckungen, wo er in Folge seiner eigenthümlichen Flugbahn das Ziel von oben nach vorn zu treffen vermag.

Die im hohen Bogen abgeschossene Granate passirt in ähnlicher Weise die Deckung und treibt dann ihre Sprengstücke nach dem Aufschlage vorwärts und nach oben.

Auf 1000 Schritt hat das Shrapnel des 4℔ders $1^{14}/_{16}$ Grad Elevation, dies ergiebt eine ungefähre Neigung der Kegelaxe (resp. Einfallwinkel des blind geladenen Geschosses) von $2^{6}/_{16}$ bis $2^{1}/_{2}$ Grad.

Der Kegelwinkel der Sprenggarbe beträgt nahezu 20 Grad. Dies ergiebt einen größten Fallwinkel einzelner Shrapnelgeschosse von $12^{6}/_{16}$ bis $12^{1}/_{2}$ Grad.

Der hohe Bogenschuß hat auf 1000 Schritt nach der vorläufigen Schußtafel einen Fallwinkel von 12$^{15}/_{16}$ Grad.

Die Granate tritt also näher an die Deckung heran als das nächste Shrapnelgeschoß.

Auf 1500 Schritt hat das Shrapnel eine ungefähre Neigung der Kegelaxe von 4$^{8}/_{16}$ Grad, der größtmögliche Fallwinkel einzelner Shrapnelgeschosse beträgt demnach 14$^{8}/_{16}$ bis 15 Grad. Die Granate, mit 0,4 ℔. verfeuert, ist in diesem Falle nicht so nahe an die Brustwehr zu bringen, ihr Fallwinkel beträgt 9$^{8}/_{16}$ Grad.

Dieses Verhältniß ist schon bei 1200 Schritt eingetreten, wo die größere Ladung von 0,4 ℔. geringere Fallwinkel hervorruft.

Auf 2000 Schritt ergiebt sich für einzelne Shrapnelgeschosse ein größter Fallwinkel von etwa 16 Grad beim hohen Bogenschuß von 14$^{3}/_{16}$ Grad.

Die vorstehende Betrachtung ergiebt:

„Der hohe Bogenschuß der Granate ist gegen verdeckte Ziele nur auf einzelne Entfernungen so beherrschend, wie der Shrapnelschuß, seine Fallwinkel sind jedoch noch so groß, daß sich eine ausreichend beherrschende Wirkung vorhersehen läßt."

Sodann ist überhaupt zu folgern:

„Weder die Stellung noch die Formation der Ziele machen den Shrapnelschuß unbedingt nothwendig, man kann denselben durch Granaten stets ersetzen."

B. Die indirekte d. h. moralische Wirkung des Granat- und des Shrapnelschusses.

Die Wirkung eines treffenden Geschosses ist gegen ein lebendes Ziel neben der direkten noch eine moralische. Diese ist das Ergebniß des Eindruckes auf die Sinne und steigert sich mit der Mächtigkeit der wirkenden Erscheinung.

Die moralische Wirkung kann bei verschiedener direkter Wirkung zweier Geschosse dem in letzterer Hinsicht schwächeren Geschosse doch eine größere summarische Wirkung geben; sie ist daher bei Abwägung der effektiven Kraft, die einem Geschosse innewohnt, nie außer Acht zu lassen.

Die normal in eine Kolonne treffende Granate durchschlägt 2 bis 3 Mann, krepirt mit gewaltigem Knalle, zerreißt und verbrennt die den Explosionsheerd umgebenden Individuen und schleudert ihre Sprengstücke, die blutige Furchen reißen, auch gegen die der Explosion ferner Stehenden.

Diese Thätigkeit der Granate ist sehr geeignet, einen gewaltigen Eindruck auf die unverletzten Individuen hervorzubringen, so groß, daß die Ordnung auch einer vortrefflich geschulten und kriegstüchtigen Truppe sich lockert, die Lücke sich jedenfalls nicht so leicht und schnell schließt.

Schlägt die Granate inmitten einer Kavalleriemasse, so wird der heftige Knall in unmittelbarster Nähe auch nicht getroffene Pferde unter tüchtigen Reitern für einige Zeit ungehorsam machen und das Band der Ordnung lösen.

Das normale Shrapnel hat nur eine sehr schwache Explosion, gleich der von etwa 2 gleichzeitig abgefeuerten Flintenschüssen, und tritt diese Explosion auf einer ziemlichen Entfernung vor dem Ziele ein. Sie wird daher an und für sich betrachtet, wenn auch nicht sich der Beobachtung geradezu entziehen, so doch unmöglich den moralischen Eindruck hervorbringen, den die Explosion der Granate auf Menschen und Pferde hervorruft. Die Geschosse schlagen ein, reißen aber im Allgemeinen nicht die für das Auge so blutigen Wunden wie die Sprengstücke.

Der moralische Eindruck ist entschieden ein schwächerer, die alterirte Ordnung und Gefechtsthätigkeit der Truppe schneller hergestellt.

Aus dem Dargelegten muß daher zunächst gefolgert werden:

„Die moralische Wirkung auf lebende Ziele wird durch Granatfeuer im höheren Maße erreicht, als durch Shrapnelfeuer.“ — Ferner:

„Die wirklich durch die treffende Granate erreichte Wirkung ist, da die direkte als mindestens gleich der des treffenden Shrapnels betrachtet werden muß, unter Berücksichtigung der moralischen bei beiden Geschoßarten mindestens gleich groß, wenn nicht bei der Granate größer als bei dem Shrapnel.“

II. Bestimmung der Zahl der treffenden Geschosse.

Nachdem nunmehr ein Anhalt zur Abschätzung der durch das treffende Geschoß erreichten Wirkung gewonnen ist, handelt es sich um die Bestimmung der Zahl der treffenden Geschosse, auf die zu rechnen ist.

In dem oben Ausgeführten ist gesagt worden, daß sich diese Zahl zunächst steigert oder mindert durch die mehr oder minder schwierige Korrektur.

Das Verhältniß beider Geschosse in dieser Hinsicht zu betrachten, sei daher die weitere Aufgabe.

a. Einfluß der mehr oder minder leichten Korrektur und der mehr oder minder richtigen Distanzeschätzung auf die summarische Wirkung der Granate und des Shrapnels.

Die Ziele der Feld-Artillerie haben in den überwiegend meisten Fällen die charakteristische Eigenschaft, daß sie ihre Position leicht und schnell verändern, für das Geschütz erwächst demnach die Aufgabe, sich diesen Veränderungen schnell und leicht anzupassen, ohne daß die Prozentzahl der Treffer zu sehr leidet. Mit einem Worte, man muß sich in kürzester Zeit einschießen.

Ein schnelles Einschießen ist aber nur dann möglich, wenn die Beobachtung leicht und hieraus ebenso leicht die Korrektur zu entnehmen ist, und wenn das Geschoß sich der leisesten Richtungsänderung fügt.

Die Leichtigkeit der Beobachtung ist in dem Falle als genügend gefördert anzusehen, wenn nicht allein das Verhalten des Geschosses einen kräftigen Eindruck auf das Gesicht oder Gehör hervorbringt, sondern sich die Beobachtung selbst nur auf möglichst wenige Punkte und nach möglichst wenig verschiedenen Richtungen zu erstrecken hat.

Beide in Parallele gestellten Geschosse gewähren, von der Wirkung auf das lebende Ziel vorläufig noch abgesehen, für die Beobachtung als Hauptanhaltspunkt die sich durch die explodirende Sprengladung bildende Dampfwolke.

Mit der Größe und Stärke dieser Wolke nimmt die Leichtigkeit der Beobachtung zu.

Die Sprengladung des Shrapnels beträgt 45 Cent., also nur 5 Cent. mehr wie die Ladung des glatten Perkussionsgewehres; die der Granate ist 10 Loth stark, also mehr wie die 22fache des Shrapnels.

Es ist aber von der äußersten Wichtigkeit, daß die Wolke im großen Gefechte sich kräftig markirt, daß sie auch bei etwas nebeliger Luft nicht total verschwindet.

Bei der Beschießung von Zielen, die wieder schießen und vor denen eine kräftige Dampfwolke lagert, wird die schwache Explosionserscheinung des Shrapnels sich fast regelmäßig gänzlich der Beobachtung entziehen.

In Berücksichtigung dieser Verhältnisse ist ein sich energisch markirendes Sehobjekt für die Beobachtung gebieterisch verlangt.

Zur Beurtheilung des Schusses bleibt noch die sich zeigende Wirkung gewöhnlich die, ob die beschossene Truppe ihre Position ändert oder dies nicht thut. Angenommen, der letztere Fall tritt ein, also die Truppe bleibt stehen, so ist der natürliche Schluß der, daß das Geschoß nicht seine Schuldigkeit thut, daß korrigirt werden muß, fehlt dann aber der Anhalt für die Beobachtung, die energische Wirkung auf Gesicht und Gehör, oder markirt sich diese nur ungenau, so wird der Batterie-Kommandeur auch nicht wissen, wie er sich zu korrigiren hat. Die richtige Korrektur würde dem Zufalle überlassen werden.

Die Schwierigkeit der Beobachtung des Shrapnels, die sich nur auf ein geringes Sehobjekt stützt, steigert sich gegen die der Granate um so mehr, als erstere sich auf mehr als eine Richtung zu erstrecken hat; das Intervall ist zu bestimmen und die Sprenghöhe zu ermitteln.

Das Intervall von der Batterie resp. einer seitlichen Stellung aus auf großen Entfernungen richtig zu taxiren, ist fast unmöglich, besonders da es auf diesen naturgemäß kleiner sein muß, als auf den geringeren Entfernungen.

Es steigert sich demnach mit der Entfernung, mit den natürlichen Schwierigkeiten für die Beobachtung, die erforderliche Genauigkeit für dieselbe.

Wird ein Ziel beschossen, das auf beiden Seiten vor sich eine Terraindeckung, ein Gebüsch, eine Anhöhe 2c. hat, so kann von einer seitlichen Beobachtung gar nicht mehr die Rede sein. Die Beobachtung der Sprenghöhe ist verhältnißmäßig am leichtesten und dennoch gehört auch hier große Uebung dazu, besonders bei welligem Terrain, dieselbe richtig zu schätzen.

Die Beobachtung der Shrapnels bei den Schießübungen von einer Aufstellung nahe vor und seitwärts des Zieles ist schon nicht leicht und

erfordert eine gewisse Routine des Feuerwerkers; sie von der Batterie aus richtig zu schätzen, gelingt nur selten, trotz der großen Bekanntschaft mit den Schießplätzen, trotzdem dieselben eben sind.

Die sich fast stets zeigende Differenz der gegenseitig beobachteten Sprengpunkte läßt die Schwierigkeit der Beobachtung von der Batterie aus deutlich erkennen; daß die Beobachtung vor dem Feinde bei unendlich gesteigerter Schwierigkeit günstiger ausfallen sollte, ist eine Unmöglichkeit.

Da kein Geschoß dieselbe große Empfindlichkeit für Schätzungsfehler der Distanze zeigt, wie das Shrapnel, so wird diese genaue Beobachtung nothwendig.

Bei dem Instruktionsschießen aus dem gezogenen 4 ℔der hatte der Verfasser Gelegenheit, diese ungemeine Empfindlichkeit kennen zu lernen.

Es wurde auf 1200 Schritt mit Shrapnels geschossen.

Zur Ermittelung des Aufsatzes geschahen zuerst 4 Probeschüsse, derselbe wurde auf $1^{8}/_{16}$ Zoll festgestellt.

Es geschahen sodann 8 Schüsse, von diesen waren wirksam 7 (ein Geschoß krepirte 100 Schritt vor dem Rohre). Diese 7 Schüsse ergaben 55 Treffer pro wirksamen Schuß.

Mit Beibehaltung des Aufsatzes wurde ein absichtlicher Fehler in der Distanze von 50 Schritten gemacht, indem bis auf 1150 Schritt vorgegangen wurde. Das nunmehr erreichte Treffresultat war 46 Treffer pro Schuß, als man, diesen Fehler noch vergrößernd, bis auf 1100 Schritt vorging und mit dem Aufsatze von 1200 Schritt weiter schoß, erhielt man nur 18 Treffer pro Schuß.

Ein Fehler von 100 Schritten ist also auf einer für das gezogene Geschütz kaum als mittlere Shrapnel-Distanze anzusehenden Entfernung, wo der Fallwinkel der Kegelaxe etwa 3 Grad beträgt, in so hohem Grade nachtheilig, daß er die Wirkung auf $^{1}/_{3}$ reduzirt.

Es wurde sodann der umgekehrte Fehler gemacht, man schoß mit der Elevation von 1200 Schritt auf einer Entfernung von 1300 Schritt und erhielt nicht ganz die Hälfte der Treffer des Normalschusses, nämlich 25 pro Schuß.

Eine Vergrößerung des Fehlers bis auf 200 Schritt, also das Zurückgehen bis auf 1400 Schritt, ergab nur noch 13 Treffer pro Schuß, also nicht mehr ganz $^{1}/_{4}$ der als normal erschossenen Wirkung.

Es muß demnach für das Shrapnel der Schluß gemacht werden:

1. „Schätzungsfehler von 100 Schritten nach jeder Richtung hin sind schon bei 1200 Schritt auf das Nachtheiligste für die Wirkung."
2. „Auf den größeren Entfernungen (die vorläufige Schußtafel reicht bis 3000 Schritt) ist die Empfindlichkeit des Schusses noch ungemein größer, da der Fallwinkel der Kegelaxe bis auf mehr als 20 Grad (bei 3000 Schritt) wächst."

Es ist ferner zu folgern:

„Trotz der ungemein großen Schwierigkeiten, welche mit genauer Schätzung des Intervalls auf mittleren und großen Entfernungen von einer seitlich der Batterie genommenen Position aus verbunden sind, steigert sich mit den wachsenden Schwierigkeiten der Beobachtung die Empfindlichkeit des Schusses für Schätzungsfehler."

Ein für den Feldkrieg bestimmtes Geschoß verliert an Brauchbarkeit, wenn es sich empfindlich für kleine Distanze-Veränderungen zeigt; da diejenigen Ziele der Feld-Artillerie, welche sich überhaupt für den Shrapnelschuß eignen, selten so an die Stelle gebunden sind, daß sie sich durch ein nahezu treffendes Geschoß gewarnt, nicht um 100 Schritt vor- oder rückwärts bewegen könnten, eine Veränderung, die auf den großen Entfernungen sich leicht der Beobachtung entziehen kann.

Die Granate gewährt mit der erleichterten Beobachtung auch eine an und für sich leichte Korrektur, trotzdem daß sie bei zu kurz geschätzter Entfernung noch bei Fehlern bis 600 Schritt einige Wirkung zeigt. Die Sprengstücke gehen nämlich soweit vorwärts. Wie die Korrektur ausgeführt und nach wenigen Schüssen zum sicheren Distanzemesser wird, ist bekannt. Diese Eigenschaft, dieses schnelle und sichere Einschießen, welches die Granate garantirt, hat man vorgeschlagen, für das Shrapnel in der Weise auszunutzen, daß jedesmal, wo bei ungenau bekannter Distanze mit Shrapnels gefeuert werden soll, zunächst einzelne Granaten als Distanzemesser verschossen werden.

Wird eine feindliche Truppe mit Granaten beschossen, und sind diese Geschosse erst eingeschlagen, wie das ja sein muß, um die erforder-

liche genaue Distanze-Kenntniß zu erhalten, so möchten dieselben wahrscheinlich schon das bewirkt haben, was man mit dem Shrapnel nachträglich bewirken will, jedenfalls wird aber ein Batterie-Kommandeur nur ungern die einmal gewonnene Sicherheit des Treffens mit Granaten gegen die noch immer sehr prekäre Garantie des Treffens mit Shrapnels vertauschen und sehr wahrscheinlich vorziehen, das Granatfeuer fortzusetzen. —

Aus dem Gesagten ergiebt sich als Resümé:

1. „Die richtige Korrektur des Shrapnels ist sehr schwierig, die der Granate verhältnißmäßig ungemein leichter."

Dann:

2. „Der Einfluß einer ungenauen Schätzung der Distanze ist ungleich nachtheiliger für das Shrapnel als für die Granate."

Hieraus folgt:

3. „Der Prozentsatz der normalen Treffer vermindert sich beim Shrapnelschuß mehr als beim Granatschuß.

Endlich auch auf die früheren Schlüsse weiter bauend:

„Die summarische Wirkung des Shrapnels ist bei gleichen Zielen und sonst gleichen Verhältnissen geringer als die der Granate."

b. Die Empfindlichkeit des Shrapnels und der Granate für die Korrektur.

Ist das Geschütz ganz normal, die Pulverladung, Bedienung ꝛc. durchaus gleichmäßig angenommen, so hängt das Eingehen des Geschosses auf die Korrektur lediglich von seinem Verhalten während des Fluges und von der richtigen Funktionirung des Zünders ab. Die summarische Wirkung muß daher wachsen oder abnehmen, je nachdem einestheils die Konstruktion des Geschosses den normalen Flug mehr oder minder sichert und das Geschoß zwingt, auch der kleinsten Veränderung der Richtungslinie regelmäßig zu folgen; anderntheils die Konstruktion des Zünders die richtige Brennzeit für jede gewünschte Distanze verbürgt. Endlich noch, je nachdem die Herstellung beider Körper auf mehr oder minder besiegbare technische Schwierigkeiten stößt und größere oder geringere Garantie der genauen Anfertigung bietet.

α. Einfluß der Geschoßkonstruktion.

Die Konstruktion des Shrapnels ist eine sehr zusammengesetzte, und dieses in einem weit höheren Grade als die der Granate. Das neue Verfahren der Befestigung des Bleimantels gab das Mittel, den inneren Raum für Aufnahme der Bleikugeln bedeutend zu vergrößern.

Da die Füllung vom Mundloche aus geschieht, so läßt sich dieselbe nicht mit der erwünschten Regelmäßigkeit bewirken und es entstehen bedeutende Schwankungen, sowohl im Totalgewicht, als in der Vertheilung der Masse, letztere ist gleichbedeutend mit Unregelmäßigkeiten in der Schwerpunktslage.

Eine Reihe von Wägungen hat ergeben:

Mittleres Gewicht der Shrapnelhülle	4 ℔	15 Loth,
Minimal- " " "	4 "	8 "
Maximal- " " "	5 "	1 "

Die Durchschnittszahl der Kugelfüllung ist	$82_{,5}$ Stück,
" Minimalzahl " " "	78 "
" Maximalzahl " " "	88 "

Das Totalgewicht des fertigen Geschosses zeigt Differenzen von 7 ℔ 10 Lth. bis 8 ℔ 5 Lth.

Der Unterschied beträgt demnach 25 Lth. = $^1/_{10}$ des Geschoßgewichtes. Gewichtsunterschiede eines Geschosses veranlassen verschiedene Anfangsgeschwindigkeiten und verschiedene Flugzeiten, die für ein Geschoß mit Brennzündung bei regelmäßiger Funktionirung der letzteren verschiedene Sprengpunkte ergeben.

Sodann veranlassen Gewichts-Differenzen bei ein und derselben Ladung verschiedene Schußweiten, d. h. große Längenstreuung, das mit Brennzündung versehene Geschoß wird daher auch schon dieserhalb unregelmäßige Sprengpunkte erschießen.

Die Längenstreuung des 4℔der Shrapnels muß mindestens $^1/_{10}$ der ganzen Schußweite betragen, also auf 1000 Schritt schon in minimo 100 Schritt.

Eine unvermeidliche Längenstreuung ist aber gerade für ein Shrapnel der größte Nachtheil.

Es ist vorhin gezeigt, in welchem Maße die Wirkung des Geschosses durch Unregelmäßigkeiten des Intervalls, die durch Schätzungsfehler hervorgerufen werden, leidet, das Geschoß ruft aber schon an und für sich diese großen Unregelmäßigkeiten hervor.

Die Schwierigkeiten zur Herstellung einer Regelmäßigkeit des Geschoßgewichtes sind technischer Art. Ein sehr skrupulöses Ausstoßen derjenigen Geschosse, die dem mittleren Gewichte nicht durchaus nahekommen, müßte erfolgen, um die Längenstreuung auf ein passendes, das heißt für ein Shrapnel auf ein sehr kleines Maß zu bringen, und selbst, wenn auch das geschehen wäre, würde die Unregelmäßigkeit der Schwerpunktslage zwischen den einzelnen Shrapnels nicht beseitigt sein.

Der Einfluß dieser Unregelmäßigkeit findet gleich Besprechung.

Die auffallend große Längenstreuung des Shrapnels ist schon vielfach beobachtet.

Die ohne Sprengladung verfeuerten 6℔gen Shrapnels ergaben beim Schießen der Artillerie-Brigaden im Jahre 1864 beispielsweise bei einer Brigade eine Längenstreuung von 410 Schritt. Die Gränzen waren — 60 Schritt und + 350 Schritt.

Aus den beobachteten Sprengpunkten geladener Shrapnels läßt sich der Punkt, wo das Geschoß, falls es nicht krepirt wäre, seinen Aufschlag gemacht haben würde, ziemlich genau bestimmen.

Das Instruktionsschießen aus dem gezogenen 4℔der ergab auf 1200 Schritt bei $1^{9}/_{16}{}^{\circ}$ Elevation und einem ungefähren Fallwinkel von 3 Grad bei dem:

1. Schß	12×	Interv.,	18′	Sprengh.,	d. 1.	Aufschl.	würde erfolgt	s. a. 1330×
2. „	175×	„	21′	„	„ 1.	„	„ „	„ „ 1200×
3. „	140×	„	18′	„	„ 1.	„	„ „	„ „ 1250×
4. „	105×	„	21′	„	„ 1.	„	„ „	„ „ 1265×

Die Längenstreuung hat also betragen 130 Schritt, das ist der 9,2 Theil der normalen Schußweite, also auf jede 9,2 Schritt ist 1 Schritt Längen-Abweichung.

Mit $1^{8}/_{16}$ Grad Elevation bei dem

1. Schß.	95×	Interv.,	18′	Sprengh.,	d. 1.	Aufschl.	würde erfolgt	s. a. 1245×
2. „	das Geschoß krepirte 1100 Schritt vor dem Ziele,							
3. „	100×	Interv.,	18′	Sprengh.,	d. 1.	Aufschl.	würde erfolgt	s. a. 1240×
4. „	100×	„	24′	„	„ 1.	„	„ „	„ „ 1290×
5. „	150×	„	18′	„	„ 1.	„	„ „	„ „ 1190×

. Schß. 150× Interv., 21′ Sprengh., d. 1. Aufschl. würde erfolgt s. a. 1200×
. = 75× = 21′ = = 1. = = = = = 1275×
. = 55× = 24′ = = 1. = = = = = 1400×

Die Längenstreuung hat also betragen 210 Schritt, d. i. der 5,76. Theil er Normal-Schußweite, also auf jede 5,76 Schritt ist 1 Fuß Abweichung.

Auf 1800 Schritt mit $2\frac{9\frac{1}{2}}{16}$ Grad und ungefährem Fallwinkel von ; Grad bei dem

. Schß. 80× Interv., 12′ Sprengh., d. 1. Aufschl. würde erfolgt s. a. 1770×
2. = 48× = 30′ = = 1. = = = = = 1870×
3. = 73× = 39′ = = 1. = = = = = 1875×
l. = 12× = 36′ = = 1. = = = = = 1930×

Die Längenstreuung würde demnach ungefähr 160 Schritt betragen, ılso den 11,2. Theil der Normalschußweite, also ist auf 11,2 Schritt 1 Schritt Längenabweichung.

Bei der 4pfündigen Granate haben die Wägungen folgende Gewichtsunterschiede ergeben:

Differenzen des Gewichtes der Eisenkerne von 6 Loth,
= = = = Bleimäntel = 5 =

Kommen in seltenen Fällen diese Unterschiede in derselben Richtung zusammen, so ist die größte Differenz 11 Loth gleich 1/23 des Totalgewichts.

Hieraus ist die Analogie zu ziehen, daß dieses Geschoß eine bedeutend geringere Längenstreuung haben wird.

Der Perkussionszünder macht dasselbe im Gegensatz zum Brennzünder *von den Flugzeiten unabhängig.*

Für die Längenstreuung der Granaten fehlen dem Verfasser genaue Angaben, doch entnimmt derselbe zu einem ungefähren Vergleiche der Zusammenstellung der Schießergebnisse der Artillerie-Brigaden pro 1863, daß dieselbe auf 1600 Schritt bei der 6pfündigen Granate nur 51 Schritt, also den 31,4. Theil der normalen Schußweite betrug. Es tritt hier der Fehler von 1 Schritt also erst nach jedesmal 31,4 Schritten ein.

(Die mehr als 3fache Streuung, welche die Landwehr erschoß, kann wegen der damals höchst geringen Ausbildung derselben am gezogenen Geschütz nicht als Norm gelten).

Auf 2400 Schritt betrug sie nur 70 Schritte, d. i. der 34,3. Theil der Normalschußweite.

Die Folge unregelmäßiger Massenvertheilung des Shrapnels, die durch die unregelmäßige Lagerung der Bleikugeln hervorgerufen wird, ist die Verrückung des Sprengpunktes sowohl in der Längenaxe als nach der Seite.

Die Längenaxe des normalen Geschosses ist auch nahezu die Drehaxe. Eine Verrückung der Rotationsaxe findet zwar jedesmal bei unserem gezogenen Geschütze statt, da das Geschoß mit gehobener Spitze in den gezogenen Theil des Rohres dringt; dasselbe liegt nämlich mit seiner unteren Bodenkante in dem weiteren Ladungsraume zu tief und fällt seine Längenaxe nicht mehr mit der Seelenaxe zusammen. Hierdurch muß schon ein unregelmäßiges Einschneiden der Felder in den Bleimantel erfolgen und dadurch schon eine unregelmäßige Drehung, die sich besonders bei nachlassender Rotationskraft durch ein Schleudern und dem entsprechendes Abweichen zur Seite und nach oben und unten geltend macht.

Die letzteren Abweichungen ergeben größere oder geringere Schußweiten; die ersteren verursachen Seitenstreuung. Tritt nun zu dieser Unregelmäßigkeit, der schon das normale Geschoß unterliegt, noch die unregelmäßige Massenvertheilung, so wird die Schweraxe auch bedeutend von der Rotationsaxe abgerückt und das Schleudern wird um so mehr hervorgerufen, das wieder große Seitenabweichungen veranlaßt.

Seitenabweichungen sind für ein Streugeschoß allerdings nicht von sehr großem Nachtheile, immerhin aber zu berücksichtigen, wenn es sich, wie hier, darum handelt, ein vollständiges Urtheil über die Totalwirkung eines Geschosses zu gewinnen. Ganz ohne Einfluß ist sie aber niemals.

Der Kegelwinkel des 4℔gen Shrapnels beträgt ungefähr 20 Grad. Trifft eine größte Seitenabweichung mit einem zu kurzen Intervall zusammen, so kann die Wirkung der Streuung wegen gleich Null werden; dies gilt besonders bei dem Beschießen von schmalen Zielen.

Die Seitenabweichungen, welche im Jahre 1864 bei den Artillerie-Brigaden für das 6℔ge blind geladene Shrapnel (dasselbe ist in Bezug auf Massenvertheilung und Uebereinstimmung des Gewichtes naturgemäß

viel günstiger konstruirt, als das 4𝔲ge Shrapnel) beobachtet sind, betragen:

auf 1200 Schritt nach rechts 2,2 Schritt, nach links 9 Schritt, in Summa 11,2 Schritt = 26,1 Fuß, also auf jede 45,6 Schritt = 1 Fuß.
auf 2400 Schritt nach rechts 8 Schritt, nach links 19 Schritt, in Summa 27 Schritt = 63 Fuß, also auf jede 38,1 Schritt = 1 Fuß.

Die 6𝔲ge Granate ergab nach den Treffergebnissen der Jahre 1860 und 1861:

auf 1200 Schritt eine Seitenstreuung von 2,8 Fuß,
also auf jede 335,2 Schritt 1 Fuß,
auf 2400 Schritt eine Seitenstreuung von 7,16 Fuß,
also auf jede 430 Schritt 1 Fuß.

Die Seitenstreuung der Granate ist also nur wenig größer als der 10. Theil der des Shrapnels.

Aus den Vergleichen ist somit der Schluß zu ziehen:

1. „Die Konstruktion des Geschosses bedingt für das Shrapnel eine unregelmäßigere Bahn als für die Granate;" sodann:
2. „Die Empfindlichkeit für Korrektur wird bei dem Shrapnel völlig vermißt;" und endlich:
3. „Der Prozentsatz der normalen Treffer ist bei der Granate wegen ihrer ungleich günstigeren Konstruktion bedeutend höher als bei dem Shrapnel; **die summarische Wirkung muß daher unter Berücksichtigung des früher Dargelegten bei der Granate auch viel größer sein als bei dem Shrapnel.**"

β. Einfluß der Zünder-Konstruktion.

Die vorhin gezeigten großen Verschiedenheiten der von Shrapnels mit Brennzündern erschossenen Sprengpunkte haben, wie bewiesen, ihren Grund:

1. in der verschiedenen Fluggeschwindigkeit der Geschosse,
2. in der großen Längenstreuung der Geschosse, und endlich tritt noch als
3. Grund der Brennzünder hinzu.

Es ist ungemein schwierig, ja wohl unmöglich, einen so genauen Brennzünder zu konstruiren, wie derselbe bei den Eigenthümlichkeiten des Shrapnelschusses erforderlich ist. Trotz der großen Fluggeschwindigkeit des Geschosses wird eine ungemeine Präzision der Funktionirung verlangt.

Diese Präzision zu erreichen, ist nur dann eine Möglichkeit, wenn dem Zünder das einfachste Konstruktions-Prinzip zu Grunde gelegt wird.

Trotzdem nun aber das gezogene Hinterladungs-Geschütz noch große Fluggeschwindigkeiten auf großen Entfernungen besitzt, also größere Präzision des Zünders verlangt, wie beispielsweise das glatte Feldgeschütz, so macht es demnach einen höchst komplizirten Mechanismus des Zünders nothwendig, der schon von vornherein die erwünschte Präzision nie erreichen läßt.

Der Mangel an Präzision des für den gezogenen 4℔der versuchten Brennzünders liegt begründet:

1. in dem Konstruktions-Prinzip, welches 3 Feuerübertragungen bedingt,

2. in der Schwierigkeit der technischen Herstellung,

3. in der komplizirten, dabei aber peinlich genau verlangten Behandlung,

4. in der bei keinem Brennzünder absolut zu erreichenden Unempfindlichkeit gegen Witterungseinflüsse während der Aufbewahrung, besonders in den Munitionsbehältern der Feld-Artillerie.

Was das Konstruktionsprinzip angeht, so wird die oftmalige Feuerübertragung zunächst von der entzündeten Zündpille an den Satzring, von diesem an den Zündschlag und endlich vom Zündschlage an die Sprengladung bei einem Geschosse von 1100 Fuß Anfangsgeschwindigkeit in der Sekunde ungemein leicht kleine Zeitdifferenzen veranlassen, die aber den Sprengpunkt schon um 100 und mehr Schritte verlegen.

Derartige Differenzen heben aber die Wirkung eines Shrapnelschusses oft völlig auf.

Ist endlich eine Verlängerung der Brennzeit eingetreten, so daß das Geschoß einen Aufschlag vor der Mittheilung des Feuerstrahles an die Sprengladung macht, oder tritt dieser Aufschlag durch die große Längenstreuung des Geschosses ein, so funktionirt der Zünder gewöhnlich nie, da er in den meisten Fällen ganz abgeschlagen wird.

Die dem Zünder mit anzurechnenden Verschiedenheiten des Intervalls betrugen bei dem zum Vergleiche der direkten Wirkung des Normalschusses besprochenen Schießen:

auf 1000×	von den ersten 10 Schuß	+145×	bis −10×	, i. Sa. 155×
	v. d. folgenden 8 "	+145×	" +15×	, " " 130×
" 1500×	von den ersten 10 "	+110×	" −10×	, " " 120×
	v. d. zweiten 10 "	+110×	" − 5×	, " " 115×
" 2000×	von den ersten 10 "	+170×	" +25×	, " " 145×
	v. d. folgenden 9 "	+125×	" −40×	, " " 165×

Die ungenaue Funktionirung des Zünders wird auch durch die Schwierigkeiten, die er der Anfertigung entgegensetzt, hervorgerufen. Es ist schon schwierig, eine Garantie für die Funktionirung der Brecher zu übernehmen, aber auch noch andere gar nicht vorherzusehende Zufälligkeiten machen sich störend geltend. Es sind z. B. Fälle vorgekommen, daß der Messingstift sich beim Anschrauben der Stellmutter völlig haltbar erwies, durch den Stoß der Geschützladung aber zerbrach und den hermetischen Schluß zwischen Satzstück und Zünderteller aufhob, weshalb dann das Feuer durchschlug.

Es beherrscht die Fabrikation niemals das Rohmaterial vollständig, selbst eine genaue Revision garantirt bei einem komplizirten Instrument, niemals dessen Wirkung, besonders wenn sie von der genauesten wechselseitigen Wirkung der einzelnen Theile abhängig ist.

Bei einem so wichtigen Körper, wie der Zünder für ein Geschoß ist, muß das Grundprinzip in den Vordergrund treten, die größte Einfachheit desselben zu erreichen.

Die Behandlung des Zünders vor dem Gebrauche und bei demselben ist schwierig und von ihr hängt die richtige Funktionirung sehr ab; als Beweis diene, daß es selbst bei Leuten, die mit der Manipulation vertraut waren, vorgekommen ist, daß die Führungsplatte nicht richtig aufgesetzt war und daher trotz des festen Anziehens der Stellmutter das Satzstück nicht hermetisch auf den Teller gedrückt wurde.

Es sind hier nur wenige Fälle aufgeführt; die Zahl der Möglichkeiten ist aber eine unendliche und sie machen daher auch unter Berücksichtigung des Einflusses der Witterungs-Verhältnisse diesen Zünder für ein Feldgeschütz wenig wünschenswerth.

Der Brennzünder kann jedenfalls den Vergleich mit dem Perkussionszünder der Granate an Einfachheit der Konstruktion, Behandlung und Zuverlässigkeit nicht aushalten. Bei den Instruktions-Schießen mit dem gezogenen 4Ӻder und Shrapnels funktionirten von 48 Schuß gar nicht oder doch nicht rechtzeitig, resp. wurden sie abgeschlagen, 4 Zünder, das ergiebt 8,36 %.

Nach diesen Ergebnissen müßten demnach schon mindestens 6 bis 7% Fehlschüsse auf Rechnung des Zünders in Abgang kommen; während der Abgang an Granatschüssen durch Nichtfunktionirung des Perkussionszünders sich bisher auf 1 höchstens 2% gestellt hat.

Aus dem Dargelegten ist demnach in Bezug auf die bei dem Shrapnel in Anwendung kommende Brennzündung zu folgern:

1. „Der Brennzünder giebt für ein Geschoß mit großer Fluggeschwindigkeit keine ausreichende Garantie der rechtzeitigen Funktionirung, also auch kein scharfes Eingehen in die Korrektur."
2. „Der komplizirte Mechanismus und die erforderliche höchst sorgfältige Behandlung geben eben so wenig ausreichende Garantie, daß derselbe überhaupt wirkt;"

endlich:

„Der Ausfall an Normalschüssen beim Shrapnel durch den Zünder ist bedeutend größer als bei der Granate, die summarische Wirkung des Shrapnels also auch schon wegen der eigenthümlichen Zündung geringer als die der Granate."

c. Einfluß der mehr oder minder einfachen Bedienung.

Es ist von wesentlichem Einflusse auf die richtige Funktionirung eines Geschosses, ob die Manipulationen mit demselben im Momente des Gebrauches in der Batterie einfach oder mehr komplizirt sind. Besonders bei einem Geschosse, welches für den Feldgebrauch bestimmt ist, können diese Manipulationen nicht einfach genug sein.

Der Perkussionszünder bedarf keiner Tempirung, der Brennzünder bedarf derselben, es sind bei der Genauigkeit dieser letzteren in der Hitze des Gefechtes daher um so leichter Uebereilungsfehler zu gewärtigen.

Der Vorstecker muß durch ein nicht so ganz einfaches Verfahren entfernt werden, die Mutter wird gelöst und später wieder festgeschraubt; Uebereilungen, die die Wirkung des Geschosses in Frage stellen, werden daher nie ganz zu vermeiden sein, und wird sich dadurch der Prozentsatz der nicht oder zur Unzeit funktionirenden Zünder im Ernstfalle bedeutend höher stellen, als er vorhin berechnet ist; jedenfalls aber höher als derartige Ausfälle bei der Perkussionszündung.

Eine Zahl läßt sich hierfür nicht bestimmen.

Rekapitulation.

Die erschossenen Mittelwerthe des Shrapnelschusses erleiden eine viel größere Reduzirung als die des Granatschusses, weil das Shrapnel:

1. größere Empfindlichkeit für Fehler in der Distanzeschätzung zeigt,
2. große Schwierigkeiten und dadurch Fehler in der Beobachtung veranlaßt, daher:
3. kein schnelles Einschießen gestattet,
4. sehr große Streuungen zeigt, daher
5. nicht ausreichend fügsam für die Korrektur ist,
6. die Brennzündung keine ausreichende Garantie für die richtige Funktionirung abgiebt und größere Ausfälle hervorruft,
7. weil die Bedienung komplizirter ist.

Dagegen wird die Granatwirkung durch die von ihr hervorgerufene größere moralische Wirkung eine Steigerung erfahren.

Da die direkte Wirkung des normalen Granatschusses nicht geringer als die des normalen Shrapnelschusses anzunehmen, die Zahl der normalen Granatschüsse aber bedeutend größer als die der normalen Shrapnelschüsse ist, so ist:

die effektive Wirkung der Granate bedeutend größer als die des Shrapnels;

die Granate muß somit im Feldkriege in allen Fällen eine bedeutende Ueberlegenheit über das Shrapnel zeigen.

Die im Eingange gestellte und besprochene Frage ist demnach zu beantworten:

„Das Shrapnel des gezogenen Feldgeschützes, speziell des gezogenen 4Uders ist neben der Granate **kein** noth-

wendiges Bedürfniß, vielmehr ist die beabsichtigte Wirkung desselben in allen Fällen des Feldkrieges entbehrlich und in den meisten Fällen durch die Granate schneller und kräftiger zu erreichen."

B. Ist es im Prinzip richtig, die Büchsenkartätsche des gezogenen Geschützes zu verwerfen und sie durch das Shrapnel des gezogenen Geschützes zu ersetzen?

Der Kartätschschuß des gezogenen Geschützes soll nur zur Abweisung von Angriffen dienen, er ist das letzte Mittel der Selbstvertheidigung.

Es wird demnach von einem Kartätschschuß gefordert werden müssen, daß er:

1. den Raum vor der Batterie bis möglichst nahe der Mündung unter Feuer hält;
2. eine dem Kaliber entsprechende, möglichst große Trefferzahl ergiebt;
3. daß die größte Einfachheit und Schnelligkeit der Bedienung erreicht ist;
4. daß dieses letzte Vertheidigungsmittel nie versagt.

Es fragt sich, ob das als Kartätsche verfeuerte Shrapnel mit Brennzündung in solchem Maße diesen Anforderungen entspricht, daß die Büchsenkartätsche demselben Platz machen kann.

1. Vergleich der bestrichenen Räume vor der Batterie.

Das Shrapnel in der ersten Kartätschstellung krepirt 5 bis 10 Schritt vor dem Rohre und entsendet dann in bekannter Weise seine Geschoßgarbe, die, dem Kegelwinkel von 20 Grad entsprechend, sich ausbreitet.

Die Kavallerie-Kugeln verlieren durch ihr geringes Gewicht und den verhältnißmäßig großen Luftwiderstand sehr schnell an Perkussionskraft, so daß sie nur bis 300 Schritt genügende Wirkung zeigen.

Von 300 Schritt an wird das Shrapnel mit 2. Kartätschstellung des Zünders verfeuert, dasselbe krepirt auf 250 Schritt und entsendet von diesem Sprengungspunkte aus wieder seine Garbe bis auf 600 Schritt vorwärts.

Die Treffergebnisse von 100 und 350, von 200 und 450, von 300 und 550 Schritt müssen demnach nahezu gleich sein.

Der Kegelwinkel von 20 Grad ergiebt auf 100 Schritt eine Seitenausbreitung von 85 Fuß, gleich etwa 37 Schritt.

Derselbe ist völlig ausreichend, indem bei 20 Schritt Intervalle der einzelnen Geschütze der ganze Raum vor der Batterie von 60 Schritt an bestrichen ist.

Die Büchsenkartätsche bietet, obgleich der Scheitel des Kegelwinkels in der Seele des Rohres liegt, kein günstigeres Verhältniß, da die Geschosse des Shrapnels noch durch die Centrifugalkraft Ausbreitung erhalten, jedoch hören auch bei der jetzigen Büchsenkartätsche, die abweichend von der früheren des gezogenen Geschützes keine Rotationskartätsche ist, die unbestrichenen Räume auf etwa 50 Schritt vor dem Rohre auf.

Dieses Verhältniß behält die Büchsenkartätsche bis zur Grenze ihrer brauchbaren Wirksamkeit.

Bei dem Shrapnel mit der 2. Kartätschstellung des Zünders ist das Letztere nicht der Fall, indem dasselbe den Raum von 300 Schritt von der Batterie an erst wieder ganz bestreicht.

Es ist aus dem Gesagten zu folgern:

„Das Shrapnel zeigt ein ungünstigeres Verhältniß der bestrichenen Räume zu den unbestrichenen als die Büchsenkartätsche."

2. Vergleich der Trefferzahl zwischen Büchsenkartätsche und Shrapnel des gezogenen 4Lders unter sich und mit anderen Kalibern.

Es wurde bei Gelegenheit der Instruktion am gezogenen 4Lder ein Vergleichsschießen zwischen Büchsenkartätsche und Shrapnel vorgenommen. Man begann das Schießen auf 100 Schritt und ging successive zu den größeren Distanzen über.

Auf 100 Schritt

war das Resultat von 4 Schuß mit jeder Geschoßart:

pro Büchsenkartätschschuß 24 scharfe, 3 matte, in Summa 27 Treffer,
" Shrapnelschuß 22 " 2 " " " 24 "

Die Kartätschen hatten 7 Rotten links, 8 Rotten rechts, i. Sa. 15 Rotten,
" Shrapnels " 28 " getroffen.

Die 15 getroffenen Rotten der Kartätschschüsse lagen links und rechts vom Zielpunkt, der für alle Geschütze derselbe war; in der Wirklich

keit wird aber beim Kartätschschießen auf kleinen Entfernungen nicht jedes Geschütz denselben Zielpunkt wählen dürfen; um eine gleichmäßige Wirkung über das ganze Ziel hervorzubringen muß jedes den Theil des Zieles auf's Korn nehmen, der seiner Stellung in der Batterie entspricht.

Die Streuung des Shrapnels hatte sich auf 37 Rotten erstreckt, dazwischen blieben aber 9 Rotten ohne Treffer.

Auf 300 Schritt war das Resultat von 8 Schuß mit jeder Geschoßart:

pro Büchsenkartätschschuß $15^1/_2$ scharfe, 1 matter, in Summa $16^1/_2$ Treffer,
„ wirksamen Shrapnelschuß $37^1/_2$ scharfe, $2^1/_2$ matte, i. Sa. 40 „

Die Kartätschen hatten 39 getroffene Rotten,
„ Shrapnels „ 18 „ „ also nicht die Hälfte.

Die Entfernung von 300 Schritt ist für das Shrapnel in sofern eine günstige, als das Geschoß 50 Schritt vor dem Ziele krepiren soll; in sofern aber eine höchst ungünstige, als hier die Wirkung des Schusses auch schon von der richtigen Funktionirung des Zünders abhängig gemacht ist.

Von den 8 Shrapnelschüssen krepirten 3 hinter der Scheibe, wirksam blieben also nur 5 Schüsse.

Von diesen 5 Schüssen krepirte 1 Schuß 100 Schritt, 1 Schuß 40 Schritt und 3 Schüsse unmittelbar vor der Scheibe.

Die Streuung der einzelnen Geschosse auf der Scheibe war dem entsprechend und betrug nicht einmal die Hälfte der der Kartätschen; einzelne Rotten waren wieder mit Treffern völlig bedeckt.

Das Resultat muß daher für die Shrapnels als sehr ungünstig angesehen werden.

Der gezogene 4Uder mit Kartätschen übertrifft auf dieser Entfernung den alten glatten 6Uder und steht mit dem alten Feld-12U der gleich. Nach der Zusammenstellung der Treffergebnisse für die Jahre 1838 bis inkl. 1855 hat der alte glatte 6Uder auf 300 Schritt 14 Treffer, das Handbuch giebt an 13,7 scharfe und 1 matter, in Sa. 14,7 Treffer, der alte Feld-12Uder nach den Treffergebnissen 17 Treffer, nach dem Handbuche 16 scharfe und 1 matter, gegen $16^1/_2$ Treffer des 4Uders.

Auf 400 Schritt ergab das Schießen von 8 Schüssen mit jeder Geschoßart

pro Büchsenkartätschschuß $9^1/_2$ scharfe, $2^1/_2$ matte, in Sa. 12 Treffer,
" wirksamen Shrapnelschuß $19^1/_4$ scharfe, 1,4 matte, i. Sa. 21 "

Die Kartätschen hatten 37 getroffene Rotten,
" Shrapnels " 40 " "

Ein Shrapnel krepirte 10 Schritt hinter der Scheibe, zeigte demnach auf dieser Entfernung eine Verlegung des Sprengpunktes von 160 Schritten.

Der alte Feld-6Uder hat nach der Zusammenstellung auf 400 Schritt 13 Treffer. Das Handbuch giebt an 12 scharfe und 1 matter.

Der alte Feld-12Uder 13 scharfe und 1,5 matte, in Sa. 14,5 Treffer.

Auf 500 Schritt ergab das Schießen von 12 Schuß mit:
Kartätschen pro Schuß 10 scharfe und 3 matte, in Sa. 13 Treffer,
von 16 Schuß mit:
Shrapnels pro wirksamen Schuß 19,5 scharfe und 2,3 matte, in Summa 21,8 Treffer.

Eine Rotte war von 33, eine andere von 37 Kavallerie-Kugeln getroffen.

Die Kartätschen hatten 38 getroffene Rotten,
" Shrapnels " 46 " "

Von den 16 Shrapnelschuß kommen nicht in Rechnung folgende:
1 Schuß, der unmittelbar nach dem Durchschlagen der Scheibe krepirte und hiermit eine Verlegung des Sprengpunktes von 250 Schritten, also genau die doppelte als die vorgeschriebene Brennzeit zeigte,
1 Schuß, der etwa 25 Schritt hinter der Scheibe krepirte, also eine noch größere Verlegung des Sprengpunktes, nämlich von 275 Schritten zeigte;
3 Schüsse, deren Zünder gar nicht funktionirten, da die Geschosse zu früh aufschlugen.

In Summa sind also bei 16 Shrapnels, die als Kartätschschüsse abgegeben wurden, 5 Versager.

Der alte Feld-6Uder hatte nach der Zusammenstellung auf 500 Schritt 11 Treffer, das Handbuch giebt dagegen an 12 Treffer, davon 1,5 matt.

Die 7Uge Haubitze 13 Treffer, davon 3,5 matt.

Der alte Feld-12Uder 14 Treffer, davon 1 matt.

Der Kartätschschuß des gezogenen 4Uders mit 10 scharfen und 3 matten Treffern ist daher nach diesem Schießen

besser als der des alten 6Uders und der der 7Ugen Haubitze.

Auf 600 Schritt ist nicht geschossen worden, auch fehlen dem Verfasser Notizen für diese Entfernung.

Aus den erschossenen Resultaten müssen nachfolgende Schlüsse gezogen werden für die Entfernung

von 100 Schritt:

„Die Wirkung der Büchsenkartätsche ist der des Shrapnels nicht gleich zu setzen, sie zeigt zwar mehr Treffer, aber weniger getroffene Rotten; nur dann modifizirt sich dieses Verhältniß zu Gunsten der Kartätsche, wenn jedes Geschütz einen seiner Stellung in der Batterie entsprechenden Zielpunkt wählt."

von 200 bis 300 Schritt:

„Die Wirkung des Shrapnels nimmt bis 300 Schritt sehr schnell ab und muß besonders auf Entfernungen von 200 bis 300 Schritt höchst ungenügend sein, während die der Büchsenkartätsche sich nur in geringem Maße vermindert."

von 300 Schritt:

„Die Wirkung der 4Uder Büchsenkartätsche erstreckt sich auf mehr als die doppelte Rottenzahl, wie die des Shrapnels, letzteres verliert besonders durch hier am meisten fühlbare Ungenauigkeiten des Intervalls."

von 400 Schritt:

„Das Shrapnel ist der Büchsenkartätsche in geringem Maße überlegen, das eine Geschoß hatte 40, das andere 37 Rotten getroffen."

„Die größere Trefferzahl des Shrapnels ist den fehlerhaften Intervallen zuzuschreiben."

„Die Wirkung der Büchsenkartätsche ist der des glatten 6Uders noch immer nahezu gleich."

Für 500 Schritt:

„Die Büchsenkartätsche des gezogenen 4Uders giebt bessere Resultate als die des glatten Feld-6Uders."

Die Resultate der Shrapnels waren günstiger als die der Kartätsche, obgleich sie, der Entfernung von 250 Schritt entsprechend, der Theorie nach ungünstig ausfallen müßten. Die große Streuung der Kavallerie-Kugeln rührt von den wenigen normalen Schüssen

her, dahingegen die große Trefferzahl von solchen, deren Sprengpunkt nahe vor der Scheibe liegt.

„Die Resultate der Büchsenkartätsche sind noch immer gleich, nach den hier erschossenen Werthen sogar besser als die des glatten Feld-6Pfünders und nur etwas geringer als die des alten Feld-12Pfünders."

Für 600 Schritt:

„Die Wirkung der Büchsenkartätsche wird noch immer bemerkbar sein, wenn sie auch nicht mehr die des glatten 6Pfünders erreichen kann."

„Die Wirkung des Shrapnels hört bei normalem Intervalle von 250 Schritt völlig auf und kann höchstens noch vereinzelte matte Treffer liefern."

Im Allgemeinen ist zu schließen:

1. „Die Büchsenkartätsche weicht dem Shrapnel auf keiner Entfernung bedeutend in seiner Wirkung, dahingegen ist die des letzteren auf Entfernungen von 200 bis 300 Schritt, auf solchen von 500 bis 600 Schritt entschieden schlechter. Innerhalb der wirksamen Kartätschschußweite liegt also für das Shrapnel eine Zone, in der dasselbe nur mittelmäßige Wirkung zeigt."

2. „Der Büchsenkartätschschuß des gezogenen 4Pfünders ist jedenfalls, wenn man diesen Schuß nach demselben Maßstabe, den man an das glatte Feldgeschütz anlegte, mißt, für den Feldkrieg als ausreichend und als durchgängig von gleicher Kraft wie der des glatten Feld-6Pfünders zu betrachten."

3. Vergleich der Einfachheit und Schnelligkeit der Bedienung und Einfluß derselben auf die summarische Wirkung.

Bei keiner anderen Schußart ist die Art der Bedienung von solchem Einfluß auf die summarische Wirkung als bei dem Kartätschschuß; es handelt sich bei ihm darum, in einer gegebenen Zeit die größtmögliche Zahl von Geschossen dem Ziele entgegenzuschleudern.

Um eine größte summarische Wirkung zu erreichen, muß daher die Bedienung ein Minimum an Zeit beanspruchen, also möglichst wenige

Manipulationen erfordern. Dem gezogenen Geschütz als Kartätschgeschütz wird mit vollem Rechte eine langsamere Bedienung als die des glatten zum Vorwurfe gemacht, es liegt daher gerade hier die vorzügliche Aufgabe vor, diese Manipulationen zu vermindern.

Das Laden des Geschützes mit Büchsenkartätschen bedarf keiner vorgängigen Fertigmachung des Geschosses im Momente des Gebrauches, das Shrapnelgeschoß muß dagegen einer solchen unterzogen werden.

Der vorläufige Entwurf zum Exerzierreglement des gezogenen 4Ubers, soweit derselbe bei dem Instruktionsschießen maßgebend war, setzt voraus, daß Nr. 5 beim Uebergang vom Granatfeuer zum Kartätschschießen zunächst den Tempirschlüssel aus dem Zubehörkasten nimmt und ihn dem Geschützführer übergiebt, daß Nr. 4 ein Geschoß aus der Protze nimmt und dasselbe zum Geschützführer trägt, letzterer drückt den Haken des Tempirschlüssels durch den Punkt der Beplattung hindurch bis in das Loch des Vorsteckers und zieht diesen heraus, indem er zuerst durch hebelartiges Wirken mittelst des Schlüssels den Vorstecker lockert.

Das ganze Verfahren ist wohl einfach, aber immerhin zeitraubend zu nennen, und giebt der Kartätsche ein Uebergewicht.

Der Lademodus mit Shrapnels läßt sich nicht mehr vereinfachen, wohingegen der mit Kartätschen wahrscheinlich durch Verbindung der Kartätsche mit der Hinterladung einer Vereinfachung entgegengeführt werden kann.

Das Zerschneiden der Kartusche während und durch das Einsetzen ist durch die Abrundung der Kanten des Ladetrichters und der vorderen Keillochfläche nicht mehr so sehr zu befürchten; läßt sich auch durch Wahl einer stärkeren Sorte von Kartuschbeutelzeug ganz vermeiden.

Die Deformirung der Kartusche durch den gegen dieselbe ausgeübten Druck des Laders ließe sich ebenso durch Anbringung einer Spille am Kartätschspiegel, um die sich die Pulverladung lagert, oder andere Einrichtungen verhindern.

Jedenfalls liegt die Möglichkeit vor, die geringen Schwierigkeiten, die sich der Verbindung von Hinter- und Vorder-Ladung entgegensetzen, zu besiegen.

Bei dem Instruktionsschießen ging die feldkriegsmäßig ausgerüstete und besetzte Batterie, mit Shrapnels als Kartätschen geladen, bis auf 240 Schritt vor.

Den 1. Schuß gab das 2. Geschütz ab, es fielen sodann schnell 3 Schüsse, der letzte eine Minute nach dem Halten; alsdann trat eine Pause zwischen dem 4. und 5. Schuß von genau $1/2$ Minute ein.

Das 2. Geschütz feuerte in der 2. Lage abermals zuerst, es hatte etwas mehr wie eine Minute zum Laden bedurft. —

Ist es vielleicht auch möglich, durch größere Uebung der Mannschaften diese erforderliche Zeit abzukürzen, so wird man dieses Maß doch nie so beschränken, wie man solches bisher beim Kartätschschuß gewohnt war; nur beim Gebrauche von Büchsenkartätschen mit verbundener Pulverladung läßt sich die Erreichung eines Minimums von Zeit erwarten.

Es ist die Folgerung zu machen:

„Die Zahl der in einer bestimmten Zeit abzugebenden Schüsse muß für die Büchsenkartätsche größer ausfallen als für das Shrapnel.“ Ferner:

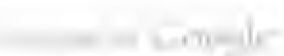
„Die vorhin gezeigten Treffwerthe der Shrapnels werden bei der Reduktion auf eine gewisse Zeiteinheit sich im Vergleiche zu den Treffwerthen der Büchsenkartätsche mindern, was gleichbedeutend mit einer Verminderung der summarischen Wirkung ist.“

4. Beurtheilung der Garantie, welche die Büchsenkartätsche resp. das Shrapnel als letztes Vertheidigungsmittel gegen das Versagen giebt.

Wenn bei keiner anderen Schußart der Faktor Zeit so sehr für den summarischen Werth derselben bestimmend ist, wie beim Kartätschschuß, so bedarf auch keine andere Schußart einer gleichen Garantie gegen das Versagen, wie gerade dieser Schuß. Die Büchsenkartätsche giebt diese Garantie; warum das Shrapnel dieselbe nicht giebt, liegt:

a) in der Konstruktion des Geschosses und den nachgewiesenen großen Längenstreuungen desselben,

b) in der Konstruktion des Zünders und der unerreichbaren Genauigkeit desselben,



c) in den oft äußerst schnell ihre Position wechselnden Zielen,
d) in den zum Fertigmachen des Geschosses nöthigen Manipulationen.

Zu a. Das Shrapnel als Kartätsche darf, um überhaupt zur vollsten Wirkung zu gelangen, keinen Aufschlag machen, besonders, da dieser fast stets eine Trennung des Zünders zur Folge hat.

Auf Entfernungen von 300 Schritt hat das Shrapnel 6/16 Zoll, auf 400 und 500 Schritt 8/16 Zoll Aufsatz; diese Elevation ist zu gering, um einen allzufrühen Aufschlag bei einem Geschosse, das Längenstreuungen von mindestens 1/10 der Schußweite hat, zu vermeiden.

Tritt bei einem zu kurz gehenden Geschoß noch eine Verlängerung der Brennzeit von weniger als dem 20. Theil einer Sekunde hinzu, so ist das Abschlagen des Zünders fast unvermeidlich.

Wenn bei dem Instruktionsschießen von 31 Shrapnelschuß auf 300, 400 und 500 Schritt als Kartätsche verfeuert, nicht weniger als 9 Geschosse, d. i. 27%, ohne zu krepiren, weiter flogen, so ist der Grund hierfür nicht lediglich im Zünder, er ist auch in den zu frühen Aufschlägen des Geschosses und dem hierdurch bewirkten Abschlagen des Zünders zu suchen.

Zu b. Daß die Konstruktion des Zünders keine ausreichende Garantie für das Shrapnelschießen bietet, ist schon früher dargelegt. Viel geringer ist aber diese Sicherheit für das Kartätschschießen.

Die große Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses von 1100 Fuß machen Unterschiede in den Brennzeiten von 1/10 ja 1/20 Sekunde für das Kartätschschießen schon sehr fühlbar; so kleine Unterschiede kann aber auch die vollendeteste Technik nicht besiegen. Bei der 2. Kartätschstellung des Zünders sind diese Unterschiede noch viel weniger zu vermeiden.

Eine Verlängerung der Brennzeit der Zünder, wie sie bei dem Instruktionsschießen eintrat, die den auf 250 Schritt verlangten Sprengpunkt um noch 275 Schritte, nämlich auf 525 Schritt verlegte, ist ein Beweis, daß es im Prinzip der Brennzündung begründet liegt, daß sie niemals zum Kartätschzünder sich eignen kann.

Gerade das schlechte Resultat dieses Schießens veranlaßte eine noch sorgfältigere Anfertigung der Zünder, da man die Ursache des

Versagens in der noch zu verbessernden Ladung der Schlagkammer suchte.

Am 15. April wurde mit hiernach verbesserten Zündern geschossen, ohne daß es gelungen wäre, gleichmäßige Sprengpunkte zu erschießen, es sind vom Verfasser auch an diesem Tage Differenzen von 150 Schritten und mehr beobachtet worden, solche Differenzen heben aber jede Garantie der Wirkung eines im Momente der Gefahr abgegebenen Kartätschschusses vollständig auf.

Zu c. Die Tempirung der Zünder in der ersten Kartätschstellung giebt den Geschossen eine Wirksamkeit bis 300 Schritt, die in der zweiten Kartätschstellung eine solche bis 600 Schritt.

Macht die Kavallerie gegen eine feuernde Batterie eine Attake, so sucht sie in den schnellsten Gangarten die Kartätschdistanze zu passiren, wozu sie etwa 1½ Minute bedarf. Die Batterie kann in dieser Zeit per Geschütz höchstens 2 Schuß abgeben und zwar müssen diese Schüsse mit verschiedener Zündertempirung abgegeben werden, wenn ihre Wirkung nicht ganz in Frage gestellt werden soll, dabei muß der erste auf einer Distanze über 300 Schritt verfeuert werden.

Tritt aber in diesem Augenblick irgend ein Aufenthalt im Abfeuern ein, die Schlagröhre versagt rc., so ist die Attake vielleicht schon näher als 300 Schritt herangerückt und der Schuß nur noch als Vollgeschoß wirksam.

In der Zone von 300 bis 250 Schritt ist die attakirende Truppe bei normalem Geschoß und Zünder wiederum verhältnißmäßig schwach beschossen, die in dem Momente, wo diese Zone passirt wird, abgegebenen Schüsse sind daher jedenfalls nicht so wirksam wie ein Kartätschschuß sein müßte.

Es wird bei träger Luft oder verkehrter Windrichtung, wodurch eine dichte Dampfwolke vor der Batterie lagert, endlich bei der wahrscheinlich nur wenigen Individuen innewohnenden absoluten Ruhe und Kaltblütigkeit unmittelbar vor dem Einhauen der Kavallerie keine Garantie vorliegen, daß die Distanze genügend geschätzt werden kann, wie dies doch der Zünder verlangt, um so mehr als der Batterie-Kommandeur unmöglich im Stande ist, in diesem Falle das Feuer aller Geschütze so ausreichend zu leiten, wie solches nöthig ist, er giebt viel von der Leitung in die Hände des einzelnen Geschützführers ab.

Alle diese Rücksichten sind für die Büchsenkartätsche nicht bestimmend; je näher die Attake gegen die Batterie vordringt, desto wirksamer wird das Feuer und desto größer die Garantie für das Zurückweisen des Angriffes.

Zu d. Es sind in jeder Protze auf beiderlei Art tempirte Geschosse aufzubewahren, hierdurch wird die absolute Sicherheit gegen die Verwechslung der Geschosse durch Nr. 4 aufgehoben, es ist wenigstens möglich, daß der Mann, durch falsch verstandenes Kommando veranlaßt, ein nicht passendes Geschoß heranträgt.

Der Geschützführer soll den Vorstecker entfernen; verliert dieser die Ruhe oder auch nur Nr. 4, so ist selbst die Entfernung des Vorsteckers nicht verbürgt.

Hat man zeither bei dem gezogenen Feldgeschütz überhaupt eine Kartätsche zur Abweisung von nahen Angriffen für nöthig erachtet, diese Aufgabe nicht dem Shrapnel mit Perkussionszünder oder der zu kurz abzugebenden Granate übertragen zu dürfen geglaubt, weil diese Geschosse einer Vorbereitung unmittelbar vor dem Einsetzen bedürfen; ist dieser Grundsatz bisher als ein durchaus richtiger erkannt, so kann derselbe auch jetzt noch nichts an Gültigkeit verloren haben, am wenigsten zu Gunsten eines Geschosses von sonst auch höchst zweifelhafter Wirkung.

Der Artillerist bedarf eines Geschosses, das im Momente der Gefahr ein sicheres Mittel der Abweisung derselben ist; hat er dieses Geschoß nicht, so verliert er das Vertrauen an seine Unbesiegbarkeit, und dieses Vertrauen muß er verlieren, wenn er weiß, von wie vielen Chancen die volle Wirkung des Shrapnels überhaupt abhängig ist.

Wird das so eben Gesagte nochmals kurz zusammengefaßt, so ist der Schluß berechtigt:

„Das Shrapnel giebt sowohl wegen der Konstruktion des Geschosses, als der des Zünders, sowohl wegen der Natur der Ziele, als wegen der nöthigen Manipulationen mit dem Geschosse in der Batterie nicht die Garantie, welche ein Kartätschschuß geben muß."

Das Endurtheil und hiermit die Beantwortung der Eingangs gestellten Frage muß lauten:

„Es kann nicht richtig erscheinen, den dem alten Kartätschschuß des glatten Geschützes nachgebildeten Kartätschschuß des gezogenen Geschützes zu verwerfen und ihn durch das Shrapnel mit Brennzündung zu ersetzen;“

weil dieses Geschoß:

1. ein ungünstigeres Verhältniß der bestrichenen Räume zu den unbestrichenen zeigt als die Büchsenkartätsche; weil
2. kein ausreichend großer Unterschied in der Zahl der getroffenen Rotten durch die Normalschüsse zu finden ist, dieselbe sich vielmehr nahezu gleich bleibt;
3. weil die Zahl der Normalschüsse und damit die summarische Wirkung viel zu gering und auf eine große Zahl Fehlschüsse zu rechnen ist;
4. weil die Bedienung für einen Kartätschschuß viel zu zeitraubend ist und endlich:
5. weil er im Momente der Gefahr höchst geringe Garantie der Wirksamkeit giebt.

Schluß.

Nachdem die beiden vorgelegten Fragen detaillirt besprochen sind, nachdem gefolgert wurde, daß das Shrapnel kein nothwendiges Bedürfniß neben der Granate des gezogenen Feldgeschützes sein möchte, nachdem ebenso der Beweis durchgeführt sein möchte, daß das Shrapnel nicht geeignet erscheinen kann, den Kartätschschuß vollkommen zu ersetzen, ist endlich auch die Folgerung gestattet und wird sie den Wünschen einer sehr großen Zahl von Artilleristen entsprechen:

„Das Shrapnel ist für den Feldkrieg ganz aufzugeben, die Batterien haben in der Zukunft nur Granaten und Kartätschen.“

Minden den 1. Mai 1865.

Lancelle I.,
Prem.-Lieut. im Westphäl.
Feld-Art.-Regt. Nr. 7.

VII.

Neues Zündersystem
für die
zylindro-ogivalen Geschosse der gezogenen Geschützröhre
von

Charles Reuleaux, Ingénieur à l'arsenal royal de Turin.

(Hierzu Tafel VII.)

Ich heiße die Zünder dieses neuen Systems Ventilzünder.

Die hervorstechenden Eigenschaften des Ventilzünders sind:

1. Die Perkussion ist sehr empfindlich; sie tritt in Wirksamkeit durch den Kontakt des Geschosses mit einem Hindernisse jeder Art; die Perkussion ist ebenso empfindlich, wie diejenige des preußischen Zünders, heute in Anwendung für die Granate des Hinterladungsgeschützes.
2. Die Empfindlichkeit der Perkussion kann, wenn dies verlangt wird, verringert werden; dieses ist wünschenswerth in gewissen Fällen, z. B. für die Marine, deren Granate geeignet sein muß, auf dem Wasser rikoschetiren zu können.
3. Das System, die Perkussion zu erzeugen, ist neu und verlangt nicht mehr die Anwendung von gefährlichen Explosionssubstanzen.
4. Außer Perkussionszünder ist der Ventilzünder auch Zeitzünder. Er kann als solcher konstant (für die Granate) und veränderlich (für das Shrapnel) gemacht werden.
5. Man kann bei diesem Zünder die Perkussion in Wirksamkeit oder auch außer Kraft setzen. Thut man das letztere, so verwandelt sich der Perkussionszünder in einen Zeitzünder, welcher es gestattet, den Rollschuß anzuwenden, und welcher auch dem Geschosse denjenigen moralischen Effekt verleiht, den die Furcht vor

dem Krepiren während der Flugbahn oder nach deren Vollendung erzeugt. —

Durch die Anwendung des Ventilzünders wird die Gefahr der Explosion für den Transport sowohl wie für die Handhabung der Munition der gezogenen Geschützröhre beseitigt; da der Ventilzünder die Anwendung von gefährlichen Explosionssubstanzen ausschließt, so kann man sagen, daß durch denselben die gezogenen Geschütze sich vollständig zu dem Range der alten glatten Röhre hinsichtlich der Ungefährlichkeit der Munition erheben.

Außerdem aber erfüllt der Ventilzünder folgende Bedingungen, welche in einem einzigen System bisher noch nicht vereinigt wurden:

1. Will man den Ventilzünder weder als Perkussionszünder, noch als Zeitzünder wirken lassen, so kann man dies.
2. Will man eine Perkussion von großer Empfindlichkeit, so kann man sie haben.
3. Will man eine Perkussion von geringerer Empfindlichkeit, so kann man sie ebenfalls haben.
4. Will man gar keine Perkussion, sondern die Zeit und den Rollschuß, so kann man beide haben.
5. Will man verschiedene Zeiten für das Shrapnel, so kann man sie haben.
6. Will man eine konstante oder mehrere verschiedene Zeiten vereinigt mit empfindlicher oder nicht empfindlicher Perkussion, so kann dies erlangt werden.
7. Will man eine konstante oder mehrere verschiedene Zeiten ohne empfindliche oder nicht empfindliche Perkussion, so ist dieses ebenfalls geboten. —

Ich sehe mich veranlaßt, an dieser Stelle einzuschalten, daß praktische Erfahrungen über den Werth des Ventilzünders bis heute noch nicht existiren; die vorliegende Arbeit ist das reine Resultat des Studiums. Der Ventilzünder ist mehrfach auf meine Anfragen hin von kompetenter Seite günstig beurtheilt worden. Ich habe die ersten Zeichnungen im Jahre 1863 entworfen.

Durch das höchst anerkennungswerthe Entgegenkommen der Redaktion des Archivs für Offiziere der Königlich Preußischen Artillerie-

und Ingenieur-Korps bin ich im Stande, die Resultate meiner bisherigen Studien zu veröffentlichen und so die allgemeine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand hinzuleiten.

Es sollte mich um so mehr freuen, den Ventilzünder durch Versuche einer sorgfältigen Prüfung unterworfen zu sehen, als es wohl von Niemandem wird bestritten werden können, daß derselbe, falls praktischer Bewährung, als ein wesentlicher Fortschritt zu Gunsten des gezogenen Geschützes bezeichnet werden muß.

Bevor ich zur speziellen Beschreibung des Ventilzünders übergehe, ist es nothwendig, diejenigen Grundsätze zu erläutern, welche der Konstruktion zu Grunde liegen. Ich stelle gleichzeitig zu größerer Klarheit einen Vergleich zwischen dem theoretischen Effekte des Ventilzünders und demjenigen der bekannten Zündersysteme an.

Der Ventilzünder ist, wie schon früher gesagt, ausschließlich bestimmt für die Geschosse der gezogenen Geschützröhre.

Die besonderen Eigenschaften der gezogenen Kanone im Vergleich mit denjenigen der glatten, bilden die Basis seiner Konstruktion.

Die wirkungsweise des zylindro-ogivalen Geschosses des gezogenen Geschützes ist ganz anderer Natur als diejenige der sphärischen Granate des glatten Geschützes.

Die Distanzen, welche die letztere im direkten Schusse erreicht, sind vergleichsweise klein; der Rollschuß, für welchen sich sowohl Form, als auch Art der Rotation der sphärischen Granate eignet, ist hier von höchster Wichtigkeit; er ist das Mittel, um größere Distanzen zu erreichen.

Aus diesen Gründen bedingt die sphärische Granate einen Zeitzünder, welcher es gestattet, in möglichst vielen Punkten der ganzen Länge der Schußlinie das Geschoß krepiren zu lassen.

Die Distanzen im Gegentheil, welche das zylindro-ogivale Geschoß des gezogenen Geschützes im direkten Schusse erreicht, sind vergleichsweise groß; der direkte Schuß ist hier der bei Weitem wichtigere, weil Form des Geschosses und die Art seiner Rotation nicht dem Rollschuß günstig sind, und weil dieser letztere nicht mehr das Mittel abgiebt, um größere Distanzen zu erreichen.

Die Resultate des Rollschusses sind für das Geschoß des gezogenen Geschützes nur auf dem Wasser hinreichend regelmäßig.

Aus diesen Gründen verlangt das zylindro-ogivale Geschoß vor allen Dingen einen Zünder, welcher geeignet ist die Explosion zu bewirken in allen Distanzen der direkten Schußlinie. Mit einem Zeitzünder erfüllt man diese Bedingung stets nur theilweise; man erfüllt sie vollständig mit einem Perkussionszünder, durch welchen das Geschoß krepirt, berührend ein Hinderniß, welches es sei.

Die sehr empfindliche Perkussion des Ventilzünders erfüllt diese Bedingung vollständig. Man kann hieraus schließen, daß für den direkten Schuß der Effekt des Ventilzünders demjenigen eines jeden Zeitzünders unbedingt überlegen sein muß.

Obgleich, wie oben gesehen, der Rollschuß für das gezogene Geschütz von untergeordneter Wichtigkeit ist, so kommen doch Fälle vor, in denen man sich desselben bedienen will.

Es muß daher der Zünder des zylindro-ogivalen Geschosses auch geeignet sein, das Rikoschetiren zu erlauben. Der Ventilzünder besitzt hierzu die nothwendigen Eigenschaften, weil man seine Perkussion außer Wirksamkeit lassen und hierdurch den Perkussionszünder in einen Zeitzünder umwandeln kann.

Wendet man hiebei die brennende Zeit von längster Dauer an, so krepirt das Geschoß am Ende der Flugbahn. Will man das Geschoß in der Ausdehnung des Rollschusses krepiren lassen, so ist es nothwendig, die Zeit der längsten Dauer durch eine zu wählende kürzere zu ersetzen. Auf diese Weise kann auch die Explosion des Geschosses in verschiedenen Distanzen des Rollschusses bewirkt werden.

Einen solchen Zweck wird man nie mit einem Perkussionszünder, aber mit einem Zeitzünder von guter Konstruktion mit größerer Leichtigkeit als wie mit dem Ventilzünder erreichen können.

Man kann daher schließen, daß der Effekt des Ventilzünders denjenigen eines guten Zeitzünders nicht ganz erreicht für die Ausdehnung des Rollschusses.

Der Rollschuß ist von problematischem Werth für das gezogene Feld- und Belagerungsgeschütz; er ist von größerem für die Marine. Der Ventilzünder gestattet es auf dem Wasser, zu rikoschetiren, sobald man die Perkussion von geringerer Empfindlichkeit anwendet. Auch kann man sich verschiedener Zeiten bedienen. Man kann schließen, daß ein guter Zeitzünder für diesen Zweck dem Ventilzünder in dem

Punkte überlegen sein wird, daß er es erlaubt, mit größerer Leichtigkeit die Zeit zu reguliren, andererseits wird jedoch der Ventilzünder darin dem Zeitzünder überlegen sein, daß er außer den verschiedenen Zeiten noch die Perkussion besitzt, wenn man sie haben will.

Das Shrapnel soll explodiren, ehe es das Hinderniß berührt. Ein guter Zeitzünder erfüllt diese Bedingung. Auch der Ventilzünder genügt derselben, weil er die Anwendung verschiedener Zeiten gestattet.

Ein gut konstruirter Zeitzünder wird für das Shrapnel darin dem Ventilzünder überlegen sein, daß er es gestattet, mit größerer Genauigkeit und Leichtigkeit die Zeit zu regeln, aber anderntheils bietet der Ventilzünder den Vortheil, daß die verschiedenen Zeiten mit der Perkussion vereinigt werden können, welche letztere die Explosion des Geschosses für den Fall des Fehlgehens der Zeit sichert. Ein mit dem Ventilzünder versehenes Shrapnel wird daher, wenn es nicht vor dem Ziele krepirt, jedenfalls am Ziele explodiren, während das mit dem Zeitzünder versehene Shrapnel, wenn es nicht vor dem Ziele explodirt, auch dann krepiren kann, wenn es das Ziel bereits überschritten hat.

Der Ventilzünder ist äußerst einfach. Ein Vergleich in dieser Richtung mit andern Zündersystemen wird zu seinen Gunsten ausfallen.

Endlich bedingt der Ventilzünder nicht mehr die Anwendung von gefährlichen Explosionssubstanzen. Es muß zugestanden werden, daß dieses eine höchst schätzbare Eigenschaft ist.

Es geht aus diesen Betrachtungen hervor, daß in dem Ventilzünder sowohl die Eigenschaften eines Perkussionszünders, wie diejenigen eines Zeitzünders vereinigt sind, es erhellt ferner, daß die Gattung von Perkussion des Ventilzünders theoretisch vollständig auf gleicher Höhe mit den besten anderen Perkussionssystemen steht, dabei aber noch den Vortheil bietet, keiner gefährlichen Substanzen zu bedürfen.

Es resultirt endlich, daß für die Granate der Marine und für das Shrapnel der Ventilzünder zwar nicht in allen Beziehungen einem guten Zeitzünder gleichkommt, aber daß dieser Mangel sich wahrscheinlich ausgleichen wird durch die gebotene Möglichkeit der beliebigen Zuziehung der Perkussion.

Ich gehe jetzt über zur

Beschreibung des Systems.

Die Zeichnung auf Tafel VII (Disposition A) dient mir dasselbe zu erklären.

Der Ventilzünder besteht hier aus 3 verschiedenen Haupttheilen, und zwar aus:

1. dem Zünderkörper (a),
2. dem Deckel (b),
3. dem Ventile (c).

Das Ventil (c) ist hohl und verlängert sich in das Rohr (d), dessen Inneres mit Satz vollgeschlagen ist. Diesen Zündsatz heiße ich Zeitzündsatz (in der Zeichnung weit punktirt). Der Zünderkörper (a) ist außen mit einem ringförmigen Kanale (e) versehen, in welchen man eine Zündschnur bergen kann, welche zu beiden Seiten aus der Oeffnung (f) hervorragt. Die entzündete Zündschnur theilt das Feuer dem Zeitzündsatze des Rohres (d) mit. Die Länge des Rohres (d) ist dermaßen gewählt, daß sie der längsten Zeit entspricht, welche je verlangt wird. Die Aushöhlung (g) ist mit Pulver angefüllt, welches unten durch Wachs oder auf eine andere zweckentsprechende Weise abgeschlossen sein kann; das Ventil (c) verhindert die Entzündung dieses Pulvers durch den brennenden Zeitzündsatz so lange, als es fest in seinem Sitze verharrt.

Außer in dem Innern des Rohres (d) ist noch Zündsatz vorhanden auf dem Ventile (in der Zeichnung eng punktirt); diesen Satz heiße ich Sicherheitszündsatz.

Der Deckel (b) preßt auf diesen Sicherheitszündsatz. Endlich ist noch die Brosche (h) vorhanden, welche so lange als sie an ihrem Platze verharrt, unter allen Umständen dem Ventile jede Art von Bewegung untersagt.

Betrachten wir jetzt die Wirkung dieses Zünders, welcher speziell für die Granate des gezogenen Vorderladungsgeschützes bestimmt ist, bei welchem für die Geschoßsysteme ohne Expansion stets die Entzündung der Zündschnur durch die den Spielraum durchschlagenden Pulvergase gesichert ist.

Wenn man das Geschoß in das Geschütz ladet, ohne die im Kanale (e) verborgene und überklebte Zündschnur aufzudecken, so wird

man weder Perkussion noch Zeit haben. In diesem ersten Falle wird sich also die Granate wie ein Vollgeschoß verhalten.

Wenn man dagegen das Geschoß in das Geschütz ladet, zuvor jedoch die im Kanale (e) verdeckte Zündschnur bloßlegt, so entflammt sich beim Abfeuern die letztere und demgemäß auch der Zeitsatz.

Den Zeitzündsatz in Brand, besitzt der Zünder eine Zeit, welche in Proportion steht mit der Länge des Rohres (d); man kann nun, wie im ersten Falle, mit dem Geschosse rikoschetiren, welchem jetzt derjenige moralische Effekt anhaftet, den die Furcht vor dem Krepiren, sei es während oder nach vollendeter Flugbahn, erzeugt. Für diesen zweiten Fall verhält sich die zylindro-ogivale Granate, wie die sphärische des glatten Rohres; es wird die Explosion erfolgen nach dem Ausbrennen des Zeitzündsatzes.

Wenn man endlich das Geschoß in das Geschütz ladet, zuvor jedoch die Zündschnur des Kanales (e) bloßlegt und außerdem die Brosche (h) aus dem Zünderkopfe herauszieht, so gewinnt der Zünder neue Eigenschaften.

Wenn die Brosche (h) sich nicht mehr im Zünderkopfe befindet, so ist das Ventil in seinem Sitz nur mehr noch durch den Sicherheitszündsatz festgehalten.

Dasselbe verharrt daher unbeweglich an seinem Orte in dem Augenblicke, in welchem das Geschoß durch den Stoß der Pulvergase aus dem Geschütz geschleudert wird. In diesem Momente rechtfertigt sich die Bezeichnung Sicherheitszündsatz, denn dieser letztere, das Ventil bedeckend und fixirend, ist die Sicherung für die Unbeweglichkeit des Ventiles in dem Momente des Abfeuerns.

Die entflammte Zündschnur entzündet sowohl den Zeitsatz als auch den Sicherheitssatz. Die Quantität und die Qualität des letztern sind nun der Art gewählt, daß derselbe verbrannt ist, wenn das Geschoß einen gewissen Weg zurückgelegt hat. Nehmen wir beispielsweise einen Weg von 100 Metres an.

In diesem Falle hat sich, angekommen bei 100 Metres Distanze von dem Geschützrohre, der frühere Zeitzünder nun in einen Perkussionszünder von großer Empfindlichkeit umgewandelt, welcher das Geschoß krepiren macht, sobald es ein Hinderniß berührt, welches es sei.

Diese Verwandlung bewerkstelligt sich folgendermaßen:

Das Ventil, welches nach 100 Metres Kours weder in seinem Sitze festgehalten wird durch die früher vorhandene Brosche (h), noch durch den Sicherheitssatz, muß, sobald das Geschoß ein Hinderniß berührt, voreilen, ganz aus denselben Gründen, welche das Vorschießen des Hammers des preußischen Perkussionszünders für die Geschosse der Hinterladungsröhre in diesem Falle veranlassen, oder mit anderen Worten, weil in diesem Momente eine Verringerung der Geschwindigkeit des Geschoßkörpers, aber nicht derjenigen des Ventiles stattfindet.

Aber genau in dem Momente, in welchem dieses Voreilen oder Lüften des Ventiles erfolgt, theilt sich das Feuer des Zeitsatzes auch demjenigen Pulver mit, welches in der Aushöhlung (g) enthalten ist; denn die Flamme des Zeitsatzes, ausströmend zuerst aus der Oeffnung (f) in die Atmosphäre, tritt, bei gelüftetem Ventile, in die Kammer ein, in der sich vorher der Sicherheitssatz befand, und da diese Kammer gleichzeitig in Verbindung tritt mit der Aushöhlung (g) und dem Pulver derselben, so wird das Geschoß explodiren. Es verhält sich für diesen dritten Fall des Ladungsmodus die zylindro-ogivale Granate, wie eine solche versehen mit empfindlicher Perkussionszündung; sie krepirt, berührend das Hinderniß.

Es lassen sich für den Ventilzünder verschiedene Dispositionen auffinden. Einestheils kann die Anordnung verändert werden, anderntheils müßten zahlreiche und sorgfältige Versuche gewisse Konstruktionseinzelheiten feststellen, zu welchen besonders beste Form und Dimensionen des Ventiles gehören, weil dieses der wesentlichste Theil des Zünders ist. Es wäre z. B. zu entscheiden, ob für das Ventil die konische, die flache oder halbkugelige Form vorzuziehen, oder ob eine kombinirte Gestaltung den Vorzug verdiene.

Möglich ist es auch, daß die Kammer (g) kein Pulver zu enthalten braucht, und daß daher ein Abschluß unten entbehrlich wird; denn das im Geschoßinnern befindliche Pulver erhält vielleicht hinreichenden Impuls, um im Momente des Anpralles des Geschosses in die Flamme des Zeitsatzes eindringen zu können. Für diesen Fall würde der untere Zündertheil eine kleine Abänderung erleiden müssen,

zum Zwecke, das Vordringen der Sprengladung in den Zünder und die Flamme des Zeitsatzes im gegebenen Momente zu erleichtern.

Der Ventilzünder selbst ist anwendbar für alle Geschoßarten und für jedes Geschützsystem.

Die gegenwärtige Abhandlung umfaßt speziell die Anwendung desselben für diejenigen zylindro-ogivalen Hohlgeschosse, welche aus dem gezogenen Vorderladungsgeschütze mit Spielraum verschossen werden. Diese Anwendung ist die nächstliegende.

Hinsichtlich der Anbringung des Ventilzünders in denjenigen Hohlgeschossen, welche aus Kammerladungs- oder Vorderladungsgeschützen ohne Spielraum verschossen werden, behalte ich mir vor die geeigneten Mittheilungen in einer zweiten Abhandlung zu machen. Es wird hier die Anordnung eine wesentliche andere, und es resultiren noch hervortretende Vortheile, welche nicht für die Disposition des Ventilzünders in dem Vorderladungsgeschoß zu erreichen sind.

Außer der beschriebenen Disposition **A** gebe ich hier noch 5 andere und zwar die Dispositionen **B**, **C**, **D**, **E** und **F**; die letztere nenne ich den universellen Zünder aus dem Grunde, weil derselbe so kombinirt ist, daß er sich für alle verschiedenen Geschoßarten anwenden läßt.

Ich führe hierdurch den Beweis, daß es nicht schwierig ist, den Ventilzünder nach Erforderniß zu modifiziren.

Die Disposition **A** ist diejenige des ersten Entwurfes, die übrigen sind aus dem Bestreben hervorgegangen, zu verbessern.

Selbstverständlich kann eine definitive Form nicht allein das Resultat des Studiums sein; sorgfältige und ausgedehnte Versuche sind das wesentliche Moment zur Feststellung derselben.

Beschreibung der Zeichnungen auf Tafel VII.

Auf Taf. **VII** befinden sich fünf weitere Dispositionen des Ventilzünders, alle bestimmt für die Hohlgeschosse der Vorderladungsgeschütze.

1. Disposition B (gewöhnlicher Zünder).

Dieselbe ist eine Modifikation von Disposition **A**. Letztere besitzt den Uebelstand, daß es schwierig ist, mit Sicherheit die Zeit zu bestimmen, welche nothwendig ist, um den Sicherheitszündsatz zu ver-

brennen. In Disposition A geschieht die Entzündung des Sicherheits- und des Zeitzündsatzes gleichzeitig und entwickeln sich deren Verbrennungsgase von zwei einander entgegengesetzten Seiten. Dieser Umstand kann die Veranlassung zu Unregelmäßigkeiten werden. Diese Fehler sind vollständig beseitigt in Disposition B, weil sich hier der Sicherheitssatz zuerst entzündet und sich das Feuer erst nach dessen Verbrennung dem Zeitsatze mittheilt. Bei diesem Zünder kann die Verbrennungsdauer des Sicherheitssatzes genau festgestellt werden.

Außerdem aber sind hier 2 Zündschnüre und folglich 4 Ausströmungsöffnungen für die Flamme angeordnet. Hierdurch wird das Ausströmen der Verbrennungsgase erleichtert und es wird ferner das Verstopfen dieser Löcher beim Rikoschetiren auf weichem Terrain erschwert.

2. Disposition C (gewöhnlicher Zünder).

Die Disposition C giebt an, in welcher Weise man die Brosche (h) ganz entbehrlich machen kann. Hierzu gelangt man, indem man den Sicherheitssatz von dem Zeitsatz gänzlich absondert.

Der Zünderkopf ist hier nämlich mit 2 Kanälen umringt, von denen jeder, ganz unabhängig von dem andern, eine Zündschnur birgt.

Die Zündschnur des oberen Kanales ist allein in Verbindung mit dem Sicherheitszündsatze, während die Zündschnur des unteren Kanales nur mit dem Zeitzündsatze korrespondirt.

Jeder Kanal ist für sich mit einem Papierstreifen sorgsam überklebt.

Deckt man keinen der beiden Kanäle auf, so ist weder Perkussion noch Zeit vorhanden; deckt man nur den untern Kanal auf, so hat man einen Zeitzünder; deckt man dagegen beide Kanäle auf, so hat man einen Perkussionszünder.

Die Abwesenheit der Brosche (h) spricht nicht zu Ungunsten dieses Zünders.

3. Disposition D (Shrapnelzünder).

Um den Ventilzünder brauchbar zur Verwendung im Shrapnel zu machen, muß eine Anordnung gefunden werden, welche es erlaubt, das Ventil rasch auswechseln zu können; mit andern Worten, man muß im Stande sein, für verschiedene Zeiten kürzere oder längere Ventile einsetzen zu können. Wie schon früher gesagt, muß die An-

ordnung so getroffen werden, daß die größtmögliche Länge des Ventils auch der größten Zeit entspricht, welche man jemals haben will. Kürzere Zeiten erlangt man dann durch die Anwendung von kürzeren Ventilen.

Die Disposition D gestattet das Vertauschen der Ventile, und diese gebotene Möglichkeit ist der Hauptunterschied zwischen derselben und den früher beschriebenen.

Der Zünderdeckel ist hier dergestalt angeordnet, daß in demselben sich befinden der Sicherheitssatz, die Zündschnur und die Brosche (h).

Wenn man daher diesen Deckel abschraubt, so entfernt man auch die drei genannten Theile, d. h. das Ventil ist alsdann frei, man kann es herausziehen und ein anderes von anderer Länge einsetzen. Nachdem der Deckel wieder fest aufgeschraubt, ist der Zünder wieder in seinen normalen Zustand, jedoch mit veränderter Zeit, zurückgeführt und von Neuem gebrauchsfähig.

Hieraus folgt, daß der Zünder, Disposition D, für das Shrapnel anwendbar ist, für welches die Möglichkeit, sich verschiedener Zeiten bedienen zu können, durchaus gegeben sein muß.

Schon um Komplikationen vorzubeugen und auch aus andern Gründen wird man für die Praxis die Anzahl der Zeiten auf die kleinstmögliche zurückführen.

Will man im Shrapnelzünder die gewählte Zeit mit der Perkussion vereinigen, so kann man dies. Man braucht zu dem Ende nur die Brosche (h) vor dem Laden auszuziehen. Ein solches Shrapnel bietet, wie schon früher gesagt, den Vortheil, daß es, für den Fall die Explosion nicht vor dem Ziele erfolgt, jedenfalls krepirt, sobald es das Ziel berührt, während diejenigen Shrapnels, welche mit dem reinen Zeitzünder versehen sind, auch nach dem Ueberschreiten des Zieles krepiren können.

4. Disposition E (Marinezünder).

Für den Marinezünder muß durchaus die Bedingung erfüllt werden, auf dem Wasser mit Perkussion rikoschetiren zu können.

Die Anordnung der Disposition E ist dergestalt, daß dieser Bedingung genügt werden kann.

Will man den Rollschuß mit Perkussion auf dem Wasser anwenden, so kann dies nur dadurch erreicht werden, daß man die Empfindlichkeit der Perkussion verringert.

Der Marinezünder, Disposition E, kann sowohl als solcher von höchster, wie auch als solcher von geringerer Empfindlichkeit für die Perkussion angewendet werden.

Eine weniger empfindliche Perkussion wird hier dadurch herbeigeführt, daß man in dem Deckel einen mehr oder minder harten Mastik (a, vertikal schraffirt) anbringt, z. B. einen solchen, bestehend in geschmolzenem Schwefel.

Dem Voreilen des Ventils stellt sich hierdurch ein Hinderniß entgegen, welches in Disposition E noch dadurch vermehrt wird, daß der besagte Mastik auch in die ringförmige Aushöhlung (b) des Deckels eindringt.

Diese kleinen Hindernisse zu besiegen, ist eine gewisse Energie der lebendigen Kraft des Ventils erforderlich; letztere hängt nun lediglich für eine gegebene Geschwindigkeit der Geschoßmasse ab von der Natur des Hindernisses, welchem das Projektil in seinem Fluge begegnet.

Hieraus geht hervor, daß die Granate, versehen mit dem Marinezünder, Disposition E, nur dann krepiren wird, wenn das von ihr während des Fluges berührte Hinderniß solcher Beschaffenheit ist, daß die durch den Anprall dem Ventile ertheilte lebendige Kraft hinreicht, um den durch den Mastik erzeugten Widerstand zu bewältigen.

Wenn man einen geeigneten Mastik wählt, so wird demnach das Geschoß nicht durch den Kontakt mit flüssigen, sondern nur durch den mit festen Körpern explodiren, und gerade dieses ist die Aufgabe, welche der Marinezünder zu lösen hat.

Wenn man für die Disposition E nicht die Perkussion von verringerter, sondern diejenige von erhöhter Empfindlichkeit anwenden will, so hat man nur die Anbringung des Mastiks zu unterlassen. Gar keine Perkussion hat man für den Fall, daß die Brosche (h) vor dem Laden nicht ausgezogen wird; alsdann ist der Zünder nur Zeitzünder.

Auf derselben Tafel befindet sich noch:

5. die Disposition F (universeller Zünder),

welche, so zu sagen, außer den ihr eigenen, auch die vereinzelten Vorzüge und Besonderheiten aller bisher besprochenen Dispositionen in sich vereinigt besitzt, welche ferner für alle Geschoßarten anwendbar ist, und welcher ich daher die Bezeichnung „universell" zugetheilt habe.

Für die Disposition F ist:

1. das Ventil lang und seine Form vortheilhaft.
2. Ist dessen ganze Länge benutzt, um eine sehr gesicherte Trennung des Feuers der Zeit von dem Pulver zu erlangen, und dennoch ist:
3. bei gelüftetem Ventile die Kommunikation der Zeitflamme mit dem Pulver augenblicklich hergestellt; ferner ist
4. das Ausströmen der Verbrennungsgase erleichtert durch die vier im Deckel angebrachten Oeffnungen, welche außerdem das gänzliche Ersticken beim Rikoschetiren auf weichem Boden erschweren; auch ist hierdurch
5. die Entzündung der Zündschnüre gesichert, weil deren vier aus dem Zünderkopfe hervorragen.

Der universelle Zünder kann gebraucht werden:

a) in der gewöhnlichen zylindro-ogivalen Granate,
b) in dem zylindro-ogivalen Shrapnel, weil, indem man den Deckel abschraubt, auch gleichzeitig entfernt wird
   1. der Sicherheitszündsatz,
   2. die Zündschnüre,
   3. die Brosche (h),

   welche alle in dem Deckel vereinigt und enthalten sind. Man kann nach Entfernung des Deckels leicht und rasch das vorhandene Ventil gegen ein anderes vertauschen und so die Zeit verändern. Endlich kann der universelle Zünder gebraucht werden:
c) in der zylindro-ogivalen Granate der Marine, weil es gegeben ist, die Empfindlichkeit der Perkussion durch Anbringung eines geeigneten Mastiks modifiziren zu können.

Demnach kann der universelle Zünder mit ziemlich gleichem Erfolge in allen 3 Geschoßarten angewendet werden, da dessen Kombination so beschaffen ist, daß dem hierzu früher entwickelten Bedingungsprogramme entsprochen wird.

Auf derselben Tafel befinden sich zwei Anwendungen des Ventilzünders, und zwar:

1. Die Anwendung des gewöhnlichen Zünders (Disposition C) in der gewöhnlichen Granate des Vorderladungsgeschützes (mit Spielraum verladen).

   Ich habe hier zwei Modifikationen angedeutet, welche stattfinden können für den Fall, daß sich hierzu die Nothwendigkeit herausstellt.

   Zuvörderst habe ich den Zünderkörper nach unten verlängert; hierdurch wird das den Zeitsatz enthaltende Rohr mehr gegen sein Ende hin gefaßt und festgehalten.

   Ragt nämlich das Rohr (d) zu weit frei in die Granate hinein, so ist dasselbe vielleicht schädlichen Einflüssen beim Rikoschetiren ausgesetzt. Es wird vielleicht beim Aufschlagen der Granate auf das Terrain ein starkes Erzittern, sogar Verbiegen des Rohres, resp. ein Zerklüften des unelastischen Zeitsatzes eintreten.

   Diesem vorzubeugen, ist es nur nöthig den Zünderkörper selbst, wie die Zeichnung es angiebt, zu verlängern, wodurch dem nunmehr näher seinem unteren Ende gehaltenen Rohre (d) eine größere Stabilität verliehen wird.

   Ich habe fernerhin angenommen, daß es hinreiche, die beim Lüften des Ventiles brennende Zeit direkt mit der Sprengladung der Granate in Verbindung zu setzen, daß daher ein abgesondertes Zündpulver und dessen Verschluß nach unten überflüssig. Um das Eindringen des Sprengpulvers in den Zünderkörper in dem Augenblicke zu erleichtern, in welchem die Granate das Hinderniß berührt, ist, wie die Zeichnung angiebt, der Zünderkörper unten nach innen abgerundet.

2. Die Anwendung des universellen Zünders (Disposition F) in dem Shrapnel des Vorderladungsgeschützes (mit Spielraum verladen).

   Das zylindro-ogivale Shrapnel selbst ist hier von möglichst einfacher Konstruktion. Die Anfertigung desselben in der Gießerei bietet keinerlei Schwierigkeit.

   Die Pulverkammer ist getrennt von derjenigen für die Kugeln.

   Das Pulver befindet sich in der innern konischen Kammer, die Projektile in der ringförmigen äußern.

Die innere konische Kammer hat eine Oeffnung, durch welche man das Pulver einfüllt und welche durch den Zünder verschlossen wird. Die äußere ringförmige Kammer hat drei Oeffnungen, welche zum Einfüllen der Kugeln dienen und durch welche man auch den geschmolzenen Schwefel eingießt, dazu bestimmt die Projektile zu umhüllen und in ihrer Lage zu fixiren. Diese drei Oeffnungen sind entweder durch drei kleine Schrauben oder durch den erkalteten und erhärteten Schwefel selbst verschlossen.

In der Gießerei dienen diese drei Oeffnungen als Basis für den Kern, welcher in der Form die äußere ringförmige Höhlung des Shrapnels repräsentirt.

Dieses Shrapnel enthält bei einem äußern Durchmesser von 9 Centimeter ungefähr 126 Kugeln von 12,5 Millimeter Durchmesser; sein Schwerpunkt ist vermöge seiner Konstruktion nach vorn gerückt.

In der Zeichnung ist keine Verlängerung des Zünderkörpers angegeben, weil angenommen wurde, daß der Rollschuß für das Shrapnel nicht vorkomme; auch ist vorausgesetzt, daß hier ein Wachsabschluß des abgesonderten Zündpulvers am untern Ende des Zünderkörpers nothwendig.

Ich schließe hiermit diese Arbeit, für welche ich wiederhole, daß dieselbe von kompetenter Seite sich bereits mehrfach eines anerkennenden Urtheils zu erfreuen hatte.

Das Ziel meiner Bestrebungen ist, den Ventilzünder einer gewissenhaften praktischen Prüfung darum unterworfen zu sehen, weil sich wohl mit Recht annehmen läßt, daß derselbe, falls er sich bewährt, als ein Fortschritt für die Artillerie und speziell für das gezogene Geschütz bezeichnet zu werden verdient.

Ich beanspruche es nicht, die gegebenen Kombinationen als nicht verbesserungsfähig hinstellen zu wollen; den Ventilzünder in allen Details vollkommen zu geben, fehlt mir ein wichtiges Element: die Versuche; dasjenige, was ich jedoch beanspruche, ist das Verdienst, ein neues, eigenthümliches Zündersystem aufgefunden und dasselbe systematisch durchgeführt und behandelt zu haben.

VII a.

Ueber Geschmeidigmachung und Konservation des Leders der Reitzeuge und Geschirre.

Es ist bekannt, wie wichtig es für bespannte Batterien und Fuhrwerks-Kolonnen ist, die Ledertheile der Reit- und Geschirrzeuge während ihres Gebrauchs immer recht weich und geschmeidig, sowie, im innigsten Zusammenhange hiermit, auch fest und zuverlässig erhalten zu können. Ebenso bekannt ist es aber auch, wie wenig befriedigend die Versuche ausgefallen sind, diesen Zweck durch Anwendung von aus Oel-Abfällen verschiedener Industriezweige gebildeten Kompositionen zu erreichen, wie mißtrauisch man ferner dadurch nach dieser Richtung hin geworden ist, und wie sehr sich endlich in maßgebenden Kreisen hierdurch die Meinung Bahn gebrochen hat, nunmehr an dem Fischthran als dem relativ besten und zuverlässigsten Mittel festhalten zu müssen, obgleich dessen Geruch sehr lästig und derselbe bei ziemlich bedeutendem Preise zugleich auch noch der Oxydation unterworfen ist, wodurch er seine schlüpfrig machende Eigenschaft mit der Zeit verliert und an deren Stelle dann eine Verharzung der in das Leder eingedrungenen Fischthranpartikelchen eintritt, welche Verklebungen der betreffenden Hauptfasern miteinander bewirkt und so schließlich mit Nothwendigkeit zum Brüchigwerden des Leders, dessen Theilchen sich beim Biegen dann nicht mehr übereinander hinschieben können, führen muß.

Bei diesem Stande der Sache und dem großen Kapitale, welches, den immer mehr steigenden Lederpreisen entsprechend, durch die Reit- und Geschirr-Equipagen der respektiven Armee-Korps repräsentirt wird, darf also wohl als höchst wichtig darauf hingewiesen werden, daß es einem hiesigen Chemiker, Herrn Dr. Wiederhold gelungen ist, durch rationelle Berücksichtigung der hier vorliegenden Bedingungen und insbesondere auch durch das Studium des Verderbniß-Prozesses, welchem Lederwerksstücke, die abwechselnd den zersetzenden Einflüssen von Schnee- und Regenwasser mit ihren Ammoniakgehalten, von Schweiß mit seinen organischen Säuren, von Stalldunst, mit Verbindung beider genannten Substanzen imprägnirt ꝛc. ausgesetzt sind, stets unterworfen sein werden, wenn man diesen Einflüssen nicht wirksame Gegenmittel entgegenstellt, ein Lederöl darzustellen, welches

1) sehr leicht anzuwenden steht, indem es von solchem Leder, welches vorher mit Wasser gereinigt worden und dann noch etwas feucht geblieben ist, wie von einem Schwamme aufgesogen wird,

2) eine ungemeine Geschmeidigkeit in den von ihm durchdrungenen Lederwerksstücken erzeugt, so daß nach seiner Anwendung selbst die härtesten und ältesten Riemen in einer überraschenden Weise biegsam werden, wie das hier z. B. an hartgewordenen ledernen Zugsträngen und Brustblättern der Geschirre beobachtet wurde,

3) zugleich auch sehr konservirend auf das Leder einwirkt, indem es Bestandtheile enthält, welche die oben angegeben nachtheiligen Einflüsse von atmosphärischen Niederschlägen, Schweiß, Stalldunst rc. zu paralysiren vermögen,

4) nicht oxydirt, also auch von den oben angegebenen Mängeln des Fischthrans frei ist,

5) bei wiederholter Verwendung immer kleiner werdende Verbrauchsquantitäten erfordert,

6) relativ billig ist, indem es in kleineren Quantitäten durch den Handel bezogen, schon immer etwas billiger als der Fischthran zu stehen kommt, bei Selbstdarstellungen*), welche gar keiner Schwierigkeiten unterworfen sind, aber nicht unbedeutend an Kosten gespart werden kann, und endlich

7) den Vorzug der Geruchlosigkeit hat. —

Letztere Eigenschaft macht es auch noch möglich, die im hohen Grade vorhandene Eigenthümlichkeit dieses Oeles, alle mit ihm behandelt werdenden Lederwerksstücke geschmeidig zu machen und gebrauchstüchtig zu erhalten, in Bezug auf verschiedene andere Gegenstände, wobei der Fischthrangeruch besonders lästig wird, anzuwenden, dieselbe z. B. auch für lederne Fußbekleidungen rc. nutzbar zu machen, in welcher Beziehung das in Rede stehende Lederöl auch von einem dem Referenten befreundeten Jagdlieber schon großes Lob geerndtet hat, und so dürfte denn diese Erfindung also endlich nicht nur als in militairischer Beziehung höchst wichtig, sondern zugleich auch als eine solche zu bezeichnen sein, welche ganz allgemein und in den weitesten Kreisen Beachtung verdient.

Kassel, im Juni 1865. D y,
Artillerie-Hauptmann.

---

*) Der Erfinder hat sich bereit erklärt, die Vorschrift gegen ein mäßiges Honorar abzugeben.

Inhalt.

Seite

IV. Erörterung einer artilleristischen Frage des Feldkrieges: Der Shrapnelschuß des Feld-12Ɏ.ders 77

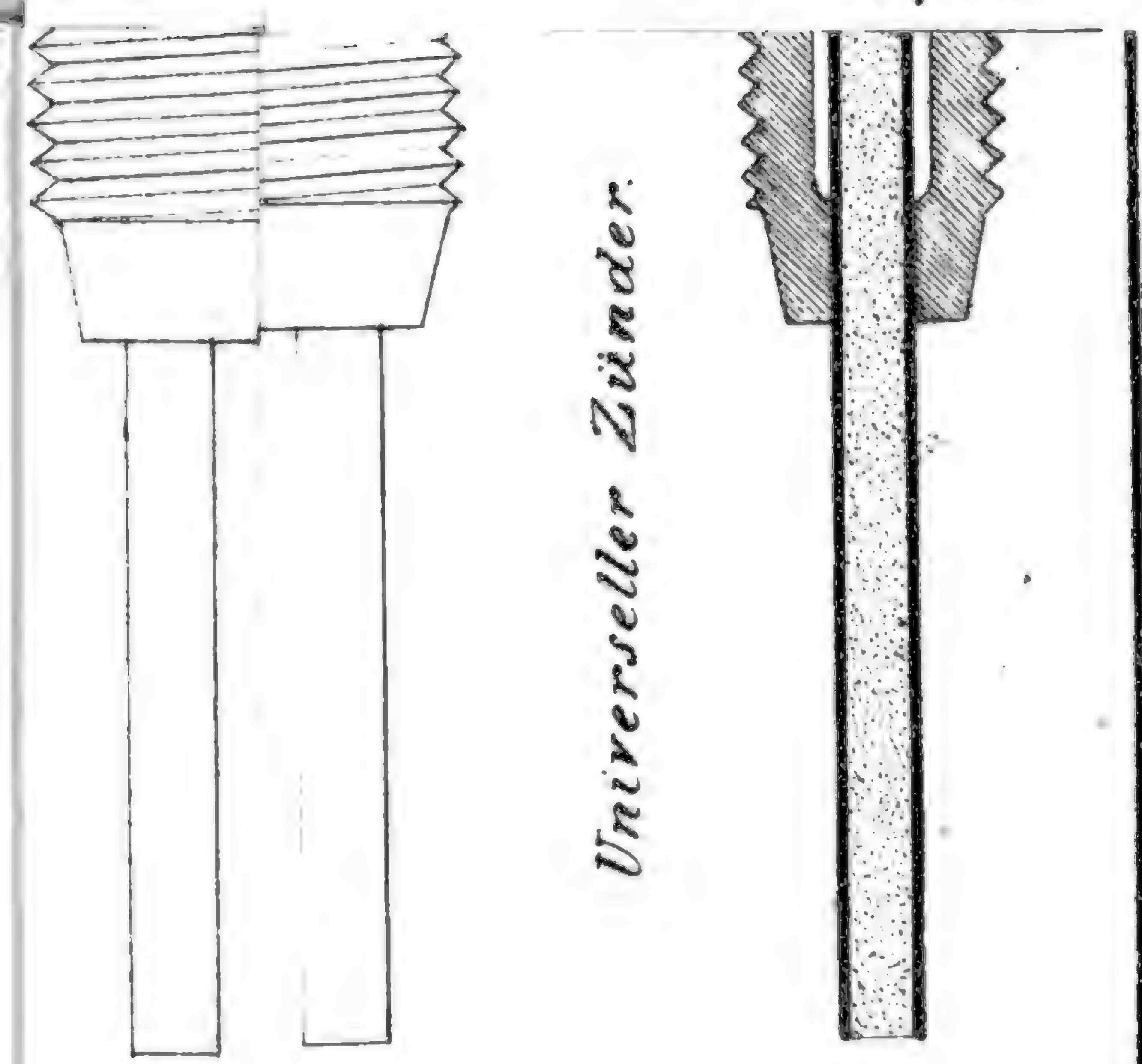
V. Entgegnung auf einen Vorschlag, bei Armirung der Festungen das Glacis nicht vollständig abzuholzen . . . 89

VI. Die Geschoßfrage des gezogenen Feldgeschützes 101

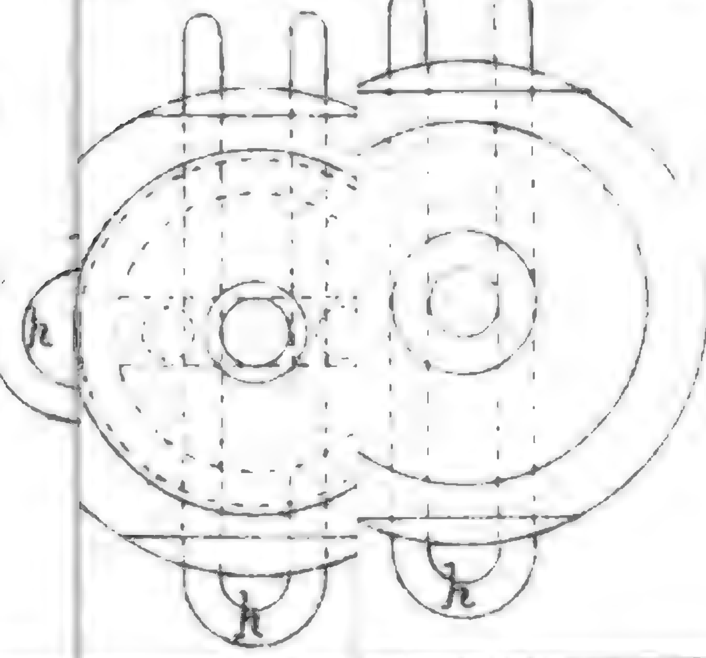
VII. Neues Zündersystem für die zylindro-ogivalen Geschosse der gezogenen Geschützröhre von **Charles Reulcaux, Ingénieur à l'arsenal royal de Turin**. (Hierzu Tafel VII.) 138

VIIa. Ueber Geschmeidigmachung und Konservation des Leders der Reitzeuge und Geschirre 153

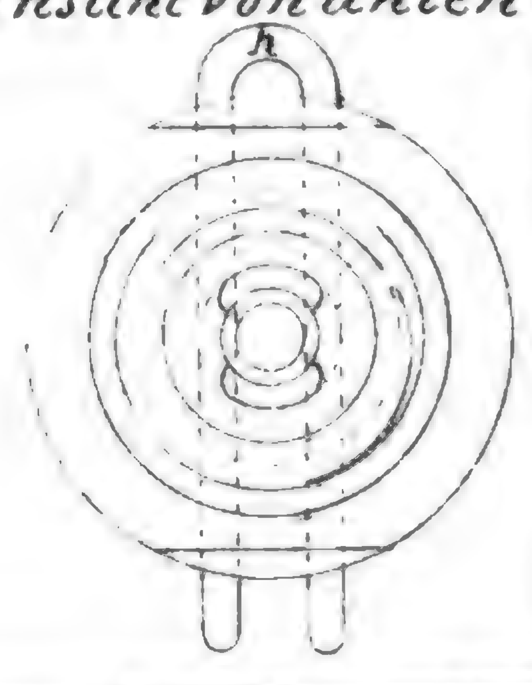
Taf. VII.



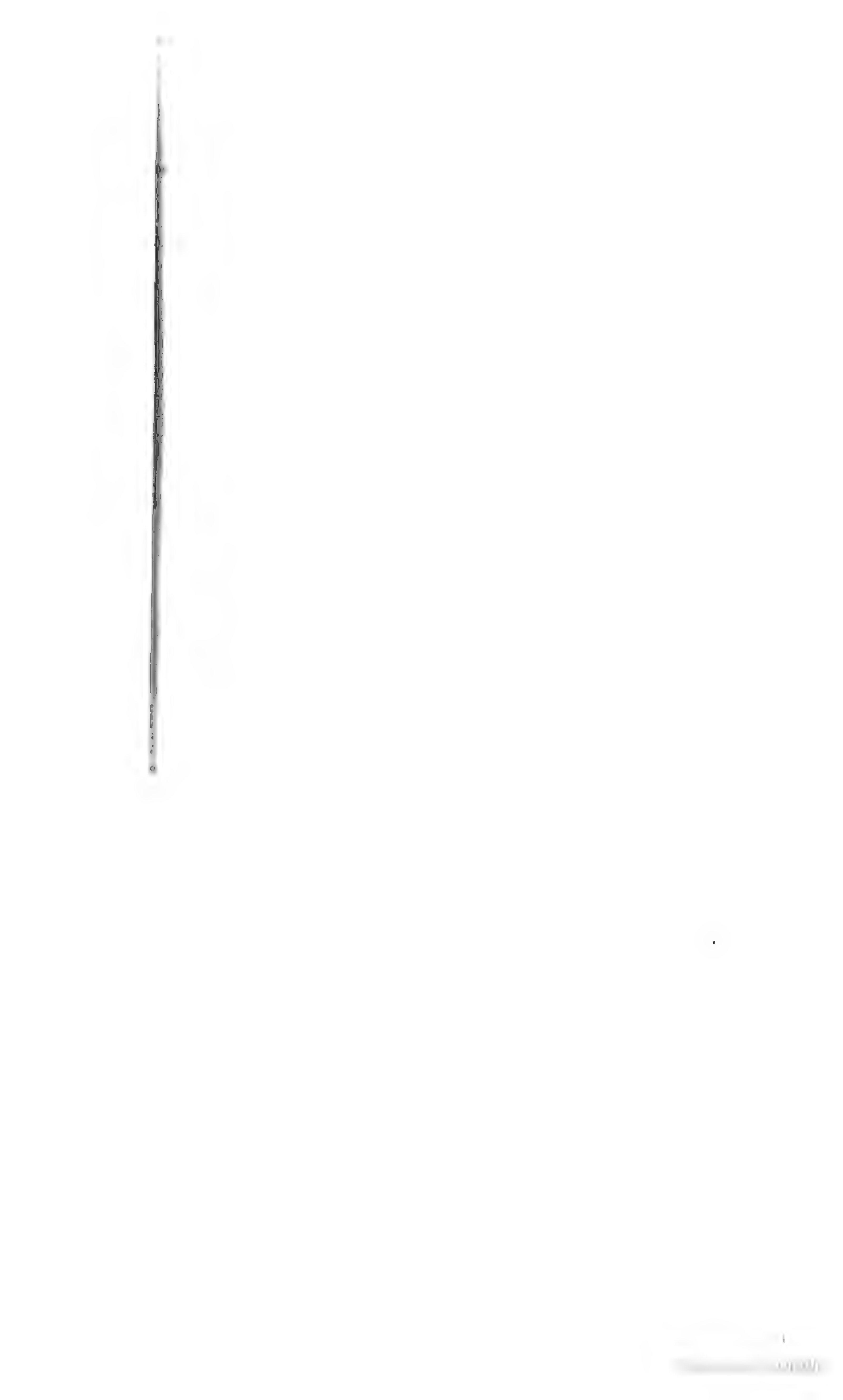
sichtvon ht von oben



Ansicht von unten



Aumer Druck



VIII.

Beitrag zur Verbesserung der Rettungsapparate.

(Hierzu Tafel VIII.)

Es ist wohl eine unbezweifelbare Thatsache, daß technische Fort- chritte oft den größten Einfluß auf die Führung des Krieges ausüben, nd es darf wohl nicht geläugnet werden, daß selbst scheinbar gerin- ere Vorrichtungen geeignet sind, Schwierigkeiten aus dem Wege zu äumen, deren Beseitigung den Fortgang kriegerischer Unternehmungen esentlich fördern. Für den Minenkrieg beispielsweise sind voll- ommene Ventilatoren und Rettungsapparate von einer Bedeutung, elche füglich nicht erst hervorgehoben zu werden braucht. Es genügt, loß darauf hinzuweisen, daß der Vertheidiger in den früheren Minen- riegen in einem großen Nachtheile sich befand, indem er eine längere ostbare Zeit verstreichen lassen mußte, ehe er seine Gallerien nach er- olgten Minensprengungen wieder betreten konnte. Man hat daher er vervollkommneteren Ventilation der Gallerien seit geraumer Zeit ine größere Aufmerksamkeit geschenkt, und kann man mit Beruhigung erzeichnen, daß die Ventilatoren sich auf einer befriedigenden Stufe uchbarkeit befinden. Das Gleiche aber kann man leider nicht ungleich wichtigern Rettungsapparate behaupten, und es s eine ernste Pflicht der Ingenieure zu sein, auch die Ver- ung dieses Apparates zu erstreben. Durch ihn ist der Mi- besondere der Vertheidiger, in den Stand gesetzt, nach Spren- gleich vor Ort zu eilen, sei es, um die gemachten Wir-

kungen zu beaugenscheinigen, sei es, um verunglückte Mineure zu retten oder unverzüglich in Arbeit zu treten. Der Apparat befreit den Mineur vom giftigen Minendampfe, und macht es ihm möglich, bei eingetretenen Fällen den in die Gallerien eingedrungenen Feind in mit Stankkugeln verpesteter Luft unabhängig begegnen zu können. Für den Minenkrieg begründet demnach der Rettungsapparat einen bedeutenden Fortschritt, wenn er ein vollkommener sein wird. Sonderbarer Weise sind trotzdem verhältnißmäßig noch wenig Anstrengungen zur Lösung dieser wichtigen Frage gemacht worden, und erst der neueren Zeit (in den dreißiger Jahren) ist von dem Mechaniker Kraft in Wien (ein Preuße) der erste Apparat für den Mineur konstruirt worden, dessen Einrichtungen zu allbekannt sind, als daß er eine Beschreibung erfordern möchte. In der Abhandlung über die Kriegsminen von Zimmer, Wien 1852, II. Theil, S. 107 ff. ist derselbe ausführlich angegeben, und folgt übrigens weiter unten die Beschreibung der Kraft'schen Flasche.

Auch für den Bergbau hat der Rettungsapparat eine große Wichtigkeit, und sind aus diesem Grunde viele Berg-Ingenieure mit diesbezüglichen Ideen aufgetreten, worunter nur Robert, Bosier, v. Humboldt, Boisse und Roncayrol 2c. erwähnt seien. In jüngster Zeit (1864) hat bekanntermaßen Galibert's Respirator ein lärmenderes Aufsehen unter den Fachleuten gemacht, als er es wohl verdient.

Trotz alledem ist aber so viel gewiß, daß die vorgesteckte Aufgabe noch nicht als gelöst betrachtet werden kann.

Die Systeme, welche hierzu eingeschlagen worden sind, beschränken sich auf drei Richtungen:

I. auf eine Zufuhr der respirablen Luft von außen mittelst eines Schlauches;

II. auf die Mittragung eines Luftbehälters in Gestalt eines Tornisters, Sackes, Schlauches oder einer metallenen Kompressionsflasche, welche den Mann unabhängig von einem nach außen führenden Schlauche oder von der Verbindung mit einem auf einem kleinen Wagen mitgeführten Gasometer macht, und

III. auf die Neutralisirung der irrespirablen Luft durch die einfache Bedeckung der Athmungswerkzeuge.

Häufig sind mehrere dieser Systeme vereinigt und läßt man z. B. den Mann ein Luftreservoir mittragen, während man ihn zur größeren Sicherheit gleichzeitig mit einem nach außen führenden Schlauche versieht. Den meisten Unterschied aber zeigen die bestehenden Apparate in der Methode der Ein- und Ausathmungs-Vorrichtung, indem einige, z. B. der Kraft'sche, der v. Humboldt'sche Apparat, sowie theilweise der Galibert'sche Respirator die Eigenthümlichkeit haben, daß die Ausathmungsprodukte nicht aus der den Mann überdeckenden Maske entfernt werden, und so ein ökonomischerer Luftverbrauch, freilich auf Kosten der Annehmlichkeit, erzweckt wird. Andere Ingenieure haben geglaubt, durch eine Ein- und Ausathmungsvorrichtung diese vorigen Apparate verbessern zu müssen; aber ihre Konstruktionen waren mangelhaft.

Die Haupterfordernisse, welche man vom Standpunkte des Mineurs an den Rettungsapparat stellen muß, sind:

1. eine sichere, zweckentsprechende und ausdauernde Thätigkeit der Luftzufuhr, und
2. eine unabhängige Bewegung des Mannes.

Was den ersten Punkt anbelangt, so kann dessen Erreichung auf mehrere Weisen erzielt und gedacht werden; aber ein nicht zu vernachlässigendes Moment ist die Bedingung des Punktes 2.

Apparate, bei welchen mit Schläuchen Luft von außen zugeführt wird, sei es, daß diese Schläuche ohne weitere Vorrichtung für die Athmung des Mannes unter dessen Maske führen, oder daß ihm durch eine Druckvorrichtung (Blasebalg) ein Ueberschuß von Luft zugepumpt würde, wozu per Sekunde 1 Kubikfuß nothwendig ist, könnten nur auf kurze Strecken anwendbar gedacht werden. Auf längere hingegen müßte ein Luftreservoir auf einem Minenhunde den durch einen Schlauch in Verbindung gesetzten Mineur begleiten. Es ist nun wohl zweifellos, daß der mit einer bauschigen Maske bekleidete Mann, welchem ein Ueberfluß von frischer und kühler Luft zugepumpt wird, sich auf eine beliebig lange Zeit äußerst behaglich fühlen muß, wie dies Versuche dargethan haben. Allein ein nach diesem Systeme konstruirter Rettungsapparat, der überdies im Falle bei längeren Strecken das schwerfällige Mitführen eines großen Reservoirs bedingt, hindert den Mineur an seiner freien Bewegung und gefährdet zudem

seine abhängige Existenz durch eine zufällige (und selbst bei starker und guter Konstruktion des Schlauches) mögliche Beschädigung, Quetschung, Verwicklung und Hängenbleiben. Solche Apparate wären als zweckwidrig unbedingt zu verwerfen.

Es blieben demnach nur noch die sub **II** und **III** gedachten Systeme möglich.

Der beste Rettungsapparat würde jener sein, welcher ohne große Vorbereitungen zu erfordern, schnell und leicht umgenommen werden kann, die ausdauernde und angenehme Existenz des Mannes gestattet und ihm überdies die vollkommene Freiheit und Leichtigkeit der Bewegung gestattet.

In dieser Hinsicht möchte die bei den Feuerwehren übliche, leichte und nicht schnürende Kopfmaske, welche einerseits die Augen vor dem beißenden Qualme schützt, andererseits durch Verlegung der Athmungsorgane mit einem in Essig getauchten Schwamme, der einfachste, billigste und in jeder Hinsicht zweckentsprechendste Apparat sein, wenn er sich bewährt. Der Essig, welcher das Lebensprinzip (Sauerstoff) in sich trägt, hat erfahrungsgemäß die chemische Eigenschaft, kohlensaures und Stickgas zu neutralisiren. Andere Stoffe als Essig zur Neutralisation anzuwenden (wie Ammoniak, verdünnte Aetzkalilauge), scheint unnöthig, da der Essig gegen kohlensaures und Stickgas vollkommen genügt und andererseits selbst der sehr verdünnte Ammoniak wegen des penetranten Geruches oder die Lauge wegen ihrer ätzenden Eigenschaft unanwendbar ist. Versuche mit der Rettungshaube der Feuerwehren (d. i. dem Essigschwamm) haben dargethan, daß Leute in Weinkellern, welche bekanntlich zur Gährungszeit mit sehr großen Mengen von Kohlensäure geschwängert sind, über eine halbe Stunde ohne Beschwerden verbleiben konnten, während ohne diesen Schutz der plötzliche Tod eintreten würde. Bei Feuersbrünsten wird dieser Apparat mit vollkommener Genüge in ganz mit Rauch und Stickgasen gefüllten Räumen verwendet. Wir waren selbst Augenzeuge von Versuchen, wo eine Stadtgemeinde mit diesen Apparaten Keller betreten ließ, in welchen große Mengen von Reisigbündeln mit Pech, Abfällen von Hornspänen und Pferdehufen und sehr vielem Schwefel verbrannt wurden, bis das Feuer von selbst erlöschte. Endlich haben wir selbst Proben in geschlossenen Räumen gemacht, in welchen nebst ein durch

längere Zeit aufgestreutes Pulver und Schießwolle angezündet und zur Vergrößerung der Stickgase überdies noch reiner Salpeter, sowie zur Erzeugung von Schwefeldämpfen reiner Schwefel verbrannt wurde. Die Versuche fielen sehr befriedigend aus und verweilten die Leute ohne Beschwerden $^3/_4$ bis 1 Stunde in diesen Surrogatdämpfen. Nach Diesem kann man also mit Beruhigung behaupten, daß die Feuerwehr-Rettungshaube in Stickgasen, Kohlensäuren, schwefligsauern Dämpfen und ätzendem Rauche eine erprobte sei. Es würde daher von der größten Wichtigkeit sein, diesen Apparat auch in Minendämpfen zu versuchen, was voraussichtlich ohne Gefahr geschehen kann, da die Minendämpfe doch wesentlich nur aus Kohlensäure, Kohlenoxyd, Stickstoff, schwefliger Säure und Schwefelwasserstoff bestehen, d. i. lauter Gasarten, welche durch den Essigschwamm neutralisirt werden. Wenn daher der Minendampf nach dem muthmaßlichen Vorurtheile praktischer Mineure (welche durch den Geruch der großen Menge von Schwefelwasserstoff irregeführt zu werden scheinen und in einem erdigsauren riechenden Dampfe dessen Tödtlichkeit erblicken wollen) nicht außer den genannten Gasen noch irgend andere irrespirable enthält, so dürfte der Essigschwamm vollkommenes Genüge leisten und das sichere Gelingen der Versuche in Aussicht gestellt werden können. Hat man auch bisher unterlassen, den Minendampf eingehenden chemischen Untersuchungen zu unterziehen, so läßt sich doch voraussichtlich aus chemischen Gründen bezweifeln, daß dessen Tödtlichkeit noch durch andere unbekannte Gase entstände, da er kaum aus andern Produkten zusammengesetzt ist, als welche Bunsen*) und Karolyi**) bei ihren Analysen fanden, und nach dem Geruche zu schließen, nur noch eine große Menge von (unschädlichen) Schwefelwasserstoffgasen enthält. Andrerseits haben die Versuche mit dem Einspritzen von Reagentien in Gallerien nach der Sprengung gezeigt***), daß Kalkmilch theilweise, Ammoniak aber gänzlich dem Minendampfe die Tödtlichkeit benahm, woraus denn zu schließen ist, daß im Einklange mit dem Zersetzungsprodukte des Pulvers die Kohlensäure das vorherrschend irrespirable Gas sein dürfte.

*) Poggendorf's Annalen, Bd. 102.
**) Desgl. Bd. 137.
***) Zimmer, II. Th., S. 104.

Unserer unmaßgeblichen Meinung nach dürfte daher die mit einem Eisenschwamme versehene Rettungshaube der Feuerwehren auch für den Mineur der vollkommenste und zweckentsprechendste Apparat sein, da er erfahrungsgemäß dem Manne auch eine sehr freie und unbeschwerliche Athmung gestattet, wenn dieser nach den ersten Augenblicken sich an den Essiggeruch gewöhnt hat.

Ist dieser bisher unbeachtete Apparat in der That der vollkommenste, so würden alle Anstrengungen in anderer Richtung überflüssig erscheinen. Würde er aber nicht entsprechen, so dürfte es wegen der nothwendigen Freiheit in der Bewegung und Arbeit des Mannes nothwendig sein, zu jenen Apparaten zu greifen, welche in dem Mittragen eines Luftbehälters bestehen.

Nur in dieser Voraussicht verlängern wir den vorliegenden Beitrag, welcher die nothwendige Verbesserung der Rettungsapparate anstrebt und unmaßgebliche Vorschläge in dieser Richtung enthält.

Im Allgemeinen verfolgen die nach dem sub II gedachten Systeme konstruirten Apparate zweierlei Methoden. Die eine setzt voraus, daß die Luft aus einem unter der bauschigen Maske getragenen Behälter gleichmäßig ausströmt, die vitale Existenz des Mannes ermöglicht und überdies, da die Ausathmungsprodukte des Menschen (Kohlensäure, Wasserdampf und sehr geringe Mengen Stickstoff) nicht abgeleitet werden, eine zwar unangenehme, aber doch nützliche Oekonomie des Luftverbrauchs erzweckt werde. Der Kraft'sche und der Humboldt'sche Apparat, sowie theilweise der Galibert'sche Schlauch sind diesem Systeme entsprungen. Diese Apparate machen mit der Hervorhebung der Luftökonomie aus der Noth eine Tugend, denn es läßt sich nicht läugnen, daß trotz deren Einfachheit zweckmäßigere, wenn gleich komplizirtere Apparate gedacht werden können, welche eine angenehmere Existenz des Mannes, verbunden mit einer größeren Freiheit der Bewegung und behaglicherer Bequemlichkeit durch Entfernung der Leibmaske, gestatten.

Obschon es sich nicht läugnen läßt, daß z. B. der Kraft'sche Apparat dem Mineur es ermöglicht, mit 15 Atmosphären Ladung in unthätigem Zustande etwa 3/4 Stunden in schlechter Luft zu verweilen und also zur Noth den Zweck erfüllt, so würde es dennoch unver-

zeitlich sein, bei diesem unbequemen, durch seine Hitze und sein Signalpfeifchen **lästigen** Apparat stehen zu bleiben. Er repräsentirt **nichts** anderes, als die erste Stufe des vorgesteckten Zweckes.

Einige Ingenieure, wie Boisse und Roncayrol haben sich bemüht, **die** Ausathmungsprodukte des Mannes zu entfernen, um dem wesentlichsten Nachtheil dieser Apparate zu begegnen; aber ihre Konstruktionen sind, wie schon bemerkt, mangelhaft. Wenn auch solche **Verbesserungsversuche** den Fehler einer größern Komplizirtheit des **Apparates** bedingen, so scheint dennoch mit möglichster Begegnung **dieses** Mangels kein anderer Ausweg offen zu sein.

Im Nachfolgenden bemühen wir uns, die Idee eines verbesserten **Rettungsapparates** nach dem System **sub II** zu skizziren, was deshalb **nur** mit einer gewissen Oberflächlichkeit geschieht, weil er nur zur Anregung dienen soll und wegen seiner noch nicht bewirkten Ausführung **und** Erprobung auch überdies nicht den Anspruch auf eine Vollkommen**heit** machen könnte.

a. Konstruktionsbedingungen.

Mit Inbegriff der schon gedachten Haupterfordernisse bestehen die **Bedingungen**, welche bei einer solchen Konstruktion gestellt werden **müßten**, etwa aus Folgendem:

1. wäre die Leibmaske zu entfernen und bloß durch eine leichte Kopfmaske zu ersetzen. Bloße visirartige Bedeckungen sind wegen ihres mangelhaften Verschlusses nicht zu empfehlen;
2. müßte die Kopfmaske bauschig sein und gegen das Eindringen giftiger Gase schützen, ohne zu schnüren. Erfahrungsgemäß sind bauschige Masken bequemer und zweckmäßiger;
3. müßte die Form und Lage der Kompressionsflasche in den engen Minengallerien möglichst freie Bewegung gestatten, was die Kraft'sche Flasche keineswegs erfüllt. Sie dürfte daher keinen so großen Durchmesser haben und wäre statt auf dem Rücken auf der Brust zu tragen, wobei sie der Rundung der letzteren zu folgen hätte;
4. dürfte die Schwere der Flasche höchstens 12 bis 15 ℔. betragen;
5. müßte die Flasche eine möglichst große Menge stark komprimirter Luft fassen;

6. müßten alle Theile solid, gegen Stöße geschützt, nicht gebrechlich und zum Zerlegen konstruirt sein;
7. müßte die Respirationsvorrichtung möglichst einfach, leicht und sicher spielend und zerlegbar sein;
8. müßte die letztere noch die Eigenschaft haben, daß dem Manne nicht allein nur die nöthige Luft zum Athmen auf eine leichte und zweckentsprechende Art zugeführt wird oder der Bedarf ausgesaugt werden kann, sondern müßten auch die Ausathmungsprodukte durch ein Ventil abgeleitet werden können. Auch wäre Sorge zu tragen, daß zur Oekonomisirung aber nur nach Belieben ein Theil der Ausathmungsprodukte zurückbehalten werden könne.

b. Konstruktion der Flasche.

Um die neue Flasche mit einer bekannten zu vergleichen, wählen wir für letztere die Kraft'sche. Diese (Fig. 1) ist eine oben und unten abgekuppelte Röhre A von 6 Wiener Zoll Durchmesser und im Ganzen von 16 W. Zoll Länge, faßt etwa $^1/_5$ W. Kubikfuß (372 W. Kubikzoll) Luft, und beträgt ihre Wandstärke nach Angabe von Zimmer 1 Linie. An dem untern Ende ist ein Kegelventil b angebracht und kann die Flasche auf die Kompressionspumpe zum Laden daselbst aufgeschraubt werden. Der Mann trägt sonach unnöthiger Weise das Gewicht dieses Ventils mit sich. An dem oberen Ende ist ein Verschluß a, aus welchem ohne Schlußvorrichtung die komprimirte Luft in die Halsröhre c c (Fig. 2) eintritt, die mit einem Hahn d zum Sperren versehen ist, welcher gestattet, eine beliebige Menge Luft zum Ausströmen zu bringen. Die ausströmende Luft passirt das Signalpfeifchen e, durch dessen Ton die Menge der ausströmenden Luft regulirt werden kann, und welches zugleich durch den schwächer werdenden Pfiff das Ende des Luftvorraths anzeigt. Die Luft strömt unter die Maske. Die Halsröhre c c ruht auf den Schultern des Mannes und wird der Kopf hindurchgesteckt. Die Flasche wiegt im Ganzen nach der Zeichnung 2 sammt Ventil und Halsröhre $13^1/_2$ W. Pfund. Rechnet man für das Gewicht der beiden letzteren circa $2^1/_2$ Pfund ab, wo dann für die Flasche selbst etwa 11 Pfund Gewicht übrig bleibt, so berechnet sich deren Oberfläche nach der Formel $2\pi r l + 4\pi r^2 =$

$2\pi r\,(l + 2r) = 2 \times 3.14 \times 3\,(10 + 2 \times 3) = 300$ W. Quadratzoll, und angenommen, daß das spezifische Gewicht des Gußeisens = 7 sei und 1 Kubikfuß reines Wasser = 56 W. Pfund betrage, daher 1 W. Kubikzoll Gußeisen $= \frac{7 \times 56}{1728} = 0{\cdot}23$ W. Pfund hat, daher 11 Pfd. Gußeisen $= \frac{11}{0.23} = 48$ Kubikzoll einnehmen, so berechnet sich die Dicke der Kraft'schen Flasche bei 300 Quadratzoll Fläche auf $\frac{48 \times 12}{300} = 1.92$ Linien. Die Wandstärke ist daher dicker als Zimmer angiebt, was zu rektifiziren kommt. Endlich ist die Flasche nach den Angaben des Mechaniker Kraft auf 60 Atmosphären geprüft, aber nur für 20 Atmosph. Spannung zum Gebrauch bestimmt. Der Manometer zum Messen dieses Ueberdruckes wird statt des Pfeifchens e (Fig. 2) beim Laden der Flasche aufgeschraubt.

Da die Kraft'sche Flasche an vielen Mängeln leidet, welche den Konstruktionsbedingungen (a) widersprechen, so wäre die neue Flasche nach folgenden Grundsätzen zu konstruiren.

Nennt man:

r den Radius der Röhre,

b die Wandstärke,

p den Ueberdruck des innern Gases über den äußern atmosphärischen Druck, gemessen in Atmosphären, also z. B. $p = 19$, wenn die innere Luft 20 Atmosphären und die äußere 1 Atmosphäre Spannung hat;

f die absolute Festigkeit des Materials pro Flächeneinheit, ausgedrückt durch Atmosphären. Betrüge also z. B. für Schmiedeeisen die absolute Festigkeit pro Quadratzoll 60,000 Pfd., so hätte man, da 15 Pfd. = 1 Atmosphäre sind, $f = \frac{60{,}000}{15} = 4000$ Atmosphären; für Kupfer ist dann die Hälfte, also 2000 Atmosphären zu nehmen;

n den Sicherheits-Koeffizienten, welcher mindestens = 10 genommen werden muß, so daß also das Material nur mit dem 10. Theil seiner Festigkeit in Anspruch genommen wird;

l die Länge der Röhre;

K den innern Rauminhalt derselben;

V das Volumen der eingeschlossenen Luftmenge bei einer Atmosphäre Spannung;

F die Oberfläche der Röhre;

w das Gewicht der Kubikeinheit des Röhrenmaterials;

W das Gesammtgewicht der Röhre.

Für die in Rede stehende Röhre von geringer Wandstärke hat man die bekannte Formel*):

$$b = \frac{n}{f} p r$$

bei welcher im Nenner das Glied p_1, welches gegen $\frac{1}{n}$ f sehr klein ist, unterdrückt wurde.

Ist die Wanddicke b und der Radius r gegeben, so findet sich der zulässige Ueberdruck nach der Formel

$$p = \frac{f}{n} \frac{b}{r}$$

Hieraus geht hervor, daß bei gleichem inneren Drucke die Wandstärke b in gleichem Verhältnisse vermindert werden kann, oder daß bei gleichbleibender Wandstärke b der innere Druck p in demselben Verhältnisse vergrößert werden kann, wie der Radius r verkleinert wird.

Der innere Rauminhalt der Röhre ist $K = \pi r^2 l$.

Dieser Rauminhalt ist aber für den Zweck**) des Apparates ein ganz gleichgültiges Ding; es kommt lediglich auf die Masse der eingeschlossenen Luft an, welche von dem Kompressionsgrade oder von der Spannung b abhängt. Diese Masse wird bestimmt durch das Volumen V, welches die eingeschlossene Luft einnimmt, wenn sie sich auf die atmosphärische Spannung ausdehnt. Dieses Volumen ist:

$$V = (1 + p) K = \pi r^2 l (1 + p),$$

Hiernach ist $K = \frac{V}{1 + p}$.

---

*) Dr. Herrmann Scheffler: Die Elastizitätsverhältnisse der Röhren 2c. Wiesbaden 1859.

**) Als Fassungsraum der komprimirten Luft genommen, nicht aber als zur Bequemlichkeit des Mannes mitzutragendes Volumen.

Wendet man also Röhren an, deren Weite nur den dritten Theil der früheren Weite beträgt, und behält man die Wandstärke b bei, so kann der Ueberdruck p dreimal so groß genommen werden als früher, und nun braucht der Rauminhalt K der Röhre, um dieselbe Luftmasse V zu fassen, etwa nur den dritten Theil zu betragen.

Die Oberfläche der Röhre ist:

$$F = 2\pi r l = \frac{2 V}{(1 + p) r}$$

also das Gewicht derselben

$$W = F b w = 2 \pi r l b w =$$

$$= \frac{2 w b V}{(1 + p) r} = \frac{p}{1 + p} \cdot \frac{n}{f} 2 w V.$$

Da p so groß ist, daß der Bruch $\frac{p}{1 + p}$ nahezu $= 1$ ist, so behält W nahezu einen konstanten Werth. Das Gewicht W der Röhre, welche fähig ist, eine bestimmte Menge Luft, die bei atmosphärischer Dichtigkeit das Volumen V einnimmt, in der Spannung so einzuschließen, bleibt sich also immer gleich, wie groß oder wie klein man auch den Durchmesser der Röhre nehmen möge.

Nach Obigem ist $K = \frac{V}{1 + p}$ oder nahezu

$$K = \frac{V}{p} = \frac{n r}{f b} V.$$

Der zur Einschließung der Luftmenge V erforderliche Rauminhalt K variirt mit der Größe $\frac{r}{b}$, ist also um so größer, je größer der Durchmesser der Röhre und je kleiner die Wanddicke b, also je kleiner die innere Spannung p ist. Damit die Röhre keinen zu großen Raum einnehme, muß man also die innere Spannung p möglichst groß, also den Durchmesser der Röhre möglichst klein und die Wanddicke b möglichst groß annehmen.

Was das Metall anbelangt, so ist dasjenige das zweckmäßigste, welches die größte Festigkeit f und das kleinste Gewicht w per Kubikeinheit hat. Da Kupfer nur halbsoviel Festigkeit als Eisen hat, und sogar spezifisch schwerer ist, so würden Röhren aus Eisenblech, noch besser aber aus Stahlblech vorzuziehen sein.

Google

Nehmen wir nun an, daß die Röhre aus Stahlblech bestehen soll, rechnen aber aus Sicherheit, daß sie bloß aus Eisenblech bestände, so ist $\frac{f}{n} = \frac{4000}{10} = 400$ Atmosph. oder $\frac{n}{f} = \frac{1}{400}$ Atmosph.

Setzen wir nun fest, daß die Röhre, wie die Kraft'sche, etwa $^1/_5$ Kubikfuß bei 20 Atmosph., daher $V = \frac{20}{5} = 4$ Kubikfuß bei atmosphärischer Spannung fassen soll, daß aber auch kein größerer Ueberdruck als $p = 20$ Atmosph. zuzulassen sei, so ist nach Obigem

$$K = \frac{V}{1 + p} = \frac{4}{21} = 0.2 \text{ Kubikf.} = 345 \text{ Kubikz.}$$ Fassungsraum bei einer Spannung von $p + 1 = 21$ Atmosph. nöthig.

Damit aber diese Röhre kein der Bewegung des Mannes hinderliches Volumen annehme, sei festgesetzt, daß diese Röhre in zwei Theile getheilt und abgekuppelt, keinesfalls länger als à = 12 Zoll, der Durchmesser aber etwa 4 Zoll nicht viel überschreiten soll. Da nun der Körperinhalt einer Kugel gegen den des ihm umschriebenen Zylinders, $^2/_3$ des letzteren, beträgt und bei dem hier in Rede stehenden geringen Durchmesser der Fassungsraum der Flasche um ein Beträchtliches verkürzt wird, wenn man die Raumverringerung durch die Abkuppelung vernachläßigt, so nehmen wir an, die Röhrenlänge betrüge als Zylinder $2 \times 12'' = 24''$, wodann sich der Durchmesser nach der Formel

$$K = \pi r^2 l \text{ oder}$$

$$r^2 = \frac{V}{\pi l} = \frac{345}{3.14 \times 24} = 4.6$$

mit $2\sqrt{4.6} = 2 \times 2.15 = 4.3''$ berechnet.

Diesem zu Folge sei angenommen, daß die Flasche aus 2 abgekuppelten Stahlblechröhren **A A** (Fig. 3) von 12 Zoll Länge inkl. Abkuppelung und $2^1/_4$ Zoll Halbmesser zu bestehen habe.

Der Fassungsraum derselben berechnet sich sodann nach Fig. 1 auf

$$2\left[\pi r^2 l + \tfrac{4}{3}\pi r^3\right] = 2\left[\pi r^2 (l + \tfrac{4}{3} r)\right]$$

$$= 2\left[3.14 \times (2\tfrac{1}{4})^2 \left(7\tfrac{1}{2} + \tfrac{4}{3}(2\tfrac{1}{4})\right)\right] = 336 \text{ Kubikzoll,}$$

welches ziemlich mit $^1/_5$ Kubikfuß bei 21 Atmosph. Druck (345 Kubikzoll) gleich ist.

Um nun die Wandstärke b zu berechnen, ist dieselbe (aus Eisenblech) nach der Formel

$$b = \frac{n}{f} p\, r \text{ Zoll} = \frac{n}{f} p\, r \times 12 \text{ Linien}$$

$$= \frac{12 \times 21 \times \frac{9}{4}}{400} = 1.417 \text{ Linien,}$$ und erhöhen wir dieselbe zur Vorsicht auf $1^1/_2$ Linien.

Obwohl nun oben nachgewiesen wurde, daß bei richtig berechneten Wandstärken das Gewicht der Röhren ein gleiches sei, so trifft dies im Vergleiche mit der Kraft'schen Flasche (deren Wandstärke nicht nach der Formel richtig berechnet ist, sondern nur beiläufig und stärker als nöthig angenommen wurde) nicht zu, und wäre daher das Gewicht der zwei Röhren (Fig. 3) aus Stahlblech zu berechnen.

Die Oberfläche dieser 2 Flaschen (Fig. 3) sind zusammen nach der Formel

$$2 \left[2 \pi r l + 4 \pi r^2\right] = 2 \left[2 \pi r (l + 2 r)\right]$$

$$= 2 \left[2 \times 3.14 \times \tfrac{9}{4} \left(7.5 + 2 \left(\tfrac{9}{4}\right)\right)\right] = 244 \text{ Quadratz.}$$

Da das Blech 1.5 Linien dick ist, so beträgt der Kubikinhalt des Bleches in Kubikzollen $^{244}/_8$ = 30·5 Kubikzoll.

Nimmt man das spezifische Gewicht des Stahlbleches 7·8 an, so berechnet sich das Gewicht der 30·5 Kubikzoll in Pfunden mit

$$W = 7{\cdot}8 \times 30{\cdot}5 \times \tfrac{56}{1728} = 8 \text{ Pfund,}$$

also viel geringer, als die Kraft'sche Flasche.

Diese beiden Flaschen **A A** (Fig. 3) sind durch eine Röhre **a a** verbunden, so zwar, daß sie an den Stellen **c c** zum Abschrauben eingerichtet sind. Die Verbindungsröhre hat eine solche Länge, daß die Röhren etwa $2^1/_2$ Zoll von einander stehen. In dieses Intervall kommt der selbstthätige Regulator **B** und das Saugreservoir **C** zu stehen, dessen nähere Beschreibung unten folgt. An die Verbindungsröhre ist senkrecht ein Röhrenstück **b** angesetzt, zum Zwecke, um die Flasche auf die Kompressionspumpe aufschrauben zu können. Um den Mann thunlichst vor dem Mitschleppen eines unnöthigen Gewichtes zu bewahren,

dürfte es zweckmäßig sein, das Röhrenstück b so kurz als möglich zu halten und durch einen Hahn oder eine drehbare Vorrichtung in der Art eines Glockenventils zu versperren, während eine mit einem Kegelventile versehene Zwischenröhre, die nicht mitzutragen wäre, das Laden der Flasche ermöglicht. Einrichtungen wie diese sind verhältnißmäßig für den Zweck des Apparats von so geringfügiger Bedeutung, daß es hinlänglich genügt, selbe blos zu erwähnen, um möglicherweise dem ausführenden Mechaniker eine Anleitung des Wünschenswerthen bekannt zu geben. An das Röhrenstück e kommt der selbstthätige Regulator anzuschrauben. Die Flasche wird in der Gestalt von Fig. 3 auf der Brust getragen, wozu schwache Messingbänder dd, welche die Röhren klemmend umfassen und in eine gegenseitig feste Stellung bringen, dienen können. An diese Bänder wären an Bügeln Tragriemen zum Umnehmen der Flasche anzubringen, so jedoch, daß die Flasche nicht zu fest auf der Brust sitzt, sondern eine Verschiebung nach auf- und abwärts zuläßt, damit der Mann in einer gebückten Stellung nicht gehindert wird.

d. Der selbstthätige Regulator.

Diesen stellt Fig. 4 vor, und besteht derselbe aus einem Gußeisen- oder besser noch Messinggefäße **B** mit schwachen Wandungen, um das Gewicht desselben nicht bedeutend zu machen. Durch die Röhre e mit der Flasche verbunden, strömt die Luft durch den Hahn f in den Regulator, dessen Selbstthätigkeit durch Anbringung einer schwachen Kautschukplatte i und die Feder g bewirkt wird, und zwar so, daß man mittelst der Schraube h die Spannung nach Belieben reguliren kann. Wenn im Raume **B** ein Ueberdruck von etwa ¼ bis ½ Atmosphäre herrscht, so dürfte ein genügender Luftbedarf zur Athmung vorhanden sein. Theoretisch läßt sich hierüber keine genaue Annahme machen, und es genügt, darauf hinzuweisen, daß durch die Stellschraube h (welche wegen der Versicherung gegen Beschädigungen vielleicht besser durch den Schutzdeckel k zu ersetzen wäre) ein beliebiges Luftquantum eingelassen werden kann, das sich nur praktisch herausfinden läßt.

Die Zeichnung selbst erklärt ohne Beschreibung in genügender Weise die Vorrichtung des Regulators.

Derselbe steht in Verbindung mit einer starken Kautschukblase C (Fig. 3), um das vorräthige Luftquantum von circa ½ Atmosphäre Ueberdruck zu vermehren. Mit dieser Blase ist die Saugröhre (Fig. 5) verbunden.

e. Die Saugeröhre mit der Kopfmaske.

Eine Vorrichtung zu konstruiren, welche es möglich macht, direkt aus der Flasche die stark komprimirte Luft nach dem jeweiligen Bedarfe zu saugen, muß als eine Unmöglichkeit bezeichnet werden, da der Luftstrom so heftig sein würde, und andererseits die Bewegung der Saugvorrichtung so zart arbeiten müßte, daß der Mann ohne Anstrengung und ohne Schaden zu nehmen die nöthige Luftmenge aussaugen könne. Dieses Resultat läßt sich nicht direkt erzielen, sondern es wird nöthig sein, einen Zwischenapparat (den selbstthätigen Regulator mit der Kautschukblase) einzuschalten, welcher eine gewisse Luftmenge mit bestimmtem sehr schwachen Ueberdruck faßt. Wollte man nun an diesen Zwischenapparat eine Saugvorrichtung anschließen, so würde ein Saugventil nöthig sein, das bei dem geringsten Zuge (Einathmung) sich öffnet. Da nun gleichzeitig durch die in der Flasche stark komprimirte und die im Regulator niedrig gespannte Luft ein Druck auf das Saugventil ausgeübt wird, welcher unter allen Umständen größer ist, als die Kraft der Athmung, so würde das Saugventil nie geschlossen sein und der Zwischenapparat (Regulator) seinen angewiesenen Dienst gänzlich versagen müssen. Die Anbringung eines Saugventils ist aus diesen Gründen eine Unmöglichkeit.

Das Einathmen der guten Luft aus der Flasche kann daher nur mittelst einer mechanischen Vorrichtung bewirkt werden, welche durch die Lippen- oder Kieferbewegung des Mundes zu erzielen ist.

Es handelt sich nur noch darum, ob durch das Oeffnen oder durch das Schließen des Mundes die Luft zum Einströmen gebracht werden soll. Das Naturgemäße ist der erstere Fall.

Nach diesen Grundsätzen ist die Saugröhre konstruirt und hat selbe einen durch eine schwache Feder n sich selbst öffnenden Hahn m, der nur durch das Zudrücken mit den Lippen oder den Kiefern geschlossen werden kann. Das Gefühl des Mannes wird durch diese Vorrichtung die nöthige Luftmenge in der der Athmung geeigneten Weise aus-

Digitized by Google

strömen lassen, wozu nur eine geringe Uebung des Mannes nöthig sein wird, um den Apparat richtig zu gebrauchen. Das Mundstück E ist durch ein biegsames Kautschukröhrchen s an r und 2 befestigt und im inneren Theile der Kopfmaske DD angebracht, während dieser, wie schon bemerkt, mit der Kautschukblase C in Verbindung steht. An dem vordern Theile der Kopfmaske DD ist das Ventil o angebracht, durch welches die in der Maske herrschende Luft (Ausathmungsprodukte) bei sehr gering herrschendem Ueberdruck gegen die äußere Luft von selbst austritt.

Da die Nase des Mannes durch einen Quetscher nicht geschlossen ist und daher ein Theil der Einathmung auch durch dieses Organ bewirkt wird, so wird es möglich, daß zur Oekonomisirung des Luftverbrauchs auch ein Theil der Ausathmungsprodukte zur Verwendung gelangt. Wollte man dieses vermeiden, so wäre die Nase durch einen Quetscher zu sperren.

Die Kopfmaske selbst ist aus luftdichter (kautschukirter) Leinwand hergestellt, mit zwei runden Gläsern für die Augen und einem mit einer Schraube sperrbaren Thürchen (Oeffnung), um auch den schon umgenommenen Apparat nicht eher in Wirksamkeit setzen zu müssen, bevor der Mann in die schlechte Luft tritt. Der vordere Theil der Kopfmaske ist wie eine Thierschnauze geformt, um dadurch die Maske etwas bauschig zu machen.

Endlich den Schutz der Kopfmaske gegen das Eindringen der schlechten Gase betreffend, sowie um das Zuschnüren des Halses zu vermeiden, schließt die Maske durch ein starkes Gummiband vom Unterkiefer gegen den Nacken, wobei zu bemerken ist, daß dieser Schluß im innern Rande mit einem durch Essig angefeuchteten Schwamm besetzt ist, damit ein vollkommener und weicher Schluß erzielt wird.

Wir schließen diese Konstruktionsskizze noch mit der Bemerkung, daß das Ausgehen der vorräthigen komprimirten Luft durch ein an der Flasche selbst anzubringendes Signalpfeifchen bewirkt werden könnte, welches aus einem Kegelventil besteht, das durch den Druck einer Feder auf den Kegel erst dann Luft in das Pfeifchen ausläßt, wenn die Luft in der Flasche schon sehr wenig Spannung hat.

IX.

Beiträge zur Geschichte
des
Breschelegens mit Minen und Geschütz
besonders
im 16ten und 17ten Jahrhundert.

(Forts. v. S. 188 d. 57. Bandes.)

Die Kunst, mit Minen Bresche zu legen, hatte keine wesentlichen theoretischen Fortschritte gemacht, wenn man auch, nach Schildknecht, in dem Sande Nord-Deutschlands das Ausbauen derselben mit mehr Sorgfalt auszuführen gelernt hatte.

Die Minen wurden in der Regel erst an der Escarpe begonnen und, wenn diese mit Mauerwerk bekleidet war, der Einbruch vorgeschossen. Schildknecht legt einen ganz besonderen Werth darauf, daß die Arbeit möglichst geräuschlos ausgeführt werde und führt mehrere Instrumente an, welche dazu dienen sollen, ohne indeß eine nähere Beschreibung davon zu geben. Unter die Fundamente zu gehen, scheint wenig mehr im Gebauch gewesen zu sein, obwohl es noch von de Ville angerathen wird. Die Abmessungen und Führung der Gallerien, sowie die Anlage der Kammern waren im Allgemeinen dieselben geblieben, ebenso die Unterscheidung der Minen in Fourneaux oder Fornellen und eigentliche Minen. Bei ersteren, die er zu 8 bis 10 Fässer von 150 ℔ à 12 Unzen angiebt, will Floriani in Mauerwerk 7 bis 8' geradeaus vorgehen und dann die Wendung für die Kammer machen und 12 bis 15' in Erde, mit letzteren aber 30 bis 35'. Nach dieser Regel würden erstere aber gewiß sehr häufig zurückgeschlagen sein, wenn er nicht eine starke Steigung, auf je 5 Fuß einen oder zwei, an-

Digitized by Google

genommen hätte. Er empfiehlt diese, damit die Kammer nicht dem Eingang gegenüberliegt und nicht so viel Boden darüber ist.

De Ville will die ganze Ladung stets in einen Ofen bringen, weil dies mehr Effect macht. In demselben soll ein großer leerer Raum sein, wodurch man mehr Wirkung erhält, als wenn man 3 bis 4 Mal so viel Pulver genommen hätte, abgesehen davon, daß man sicherer ist, daß sämmtliches Pulver wirkt. Der leere Raum soll übrigens nach der Seite liegen, nach welcher die Mine wirken soll. Schildknecht will dagegen für große Breschen 3 Oefen kleeblattförmig anlegen, von denen der mittelste am größten ist und am höchsten liegt. Ueberhaupt legt auch er Werth darauf, daß die Kammer stets höher liegt, als der Eingang, weshalb er die Gallerie mit $\frac{1}{12}$ Steigung führt. Zur Zündung bereitet er sich ein besonderes Pulver mit Beimischung von geschmolzenem Salpeter und Kampfer, oder er wendet eine 1 Zoll starke Zündschnur an und richtet die Leitung so ein, daß jede einzelne Tonne zugleich gezündet wird. Floriani nimmt dagegen eine leinene Zündwurst und mengt unter das Pulver Kleie oder Asche, damit es langsam brennt und der Zündende sich zurückziehen kann. Das Zünden scheint immer mit der Lunte stattgefunden zu haben und zwar nach Schildknecht mit einem langen Stück.

Die Stärke der Verdämmung verstand man noch nicht richtig zu beurtheilen; man hielt meist für genügend, sie bis ans erste Knie zu führen; Floriani will sie dagegen bis zum Eingang der Gallerie führen. Die Ansichten über die Bestimmung der Ladung waren noch sehr schwankend. Floriani sagt hierüber, nachdem er das Zurückfallen der Mauern von Bologna besprochen hat: „Hieraus kann man erkennen, daß die Wirkungen, welche die Mine hervorbringt, verschieden sind, weshalb sich nichts gewisses darüber sagen läßt, da einmal, obgleich wenig Pulver da ist, sie große Wirkung hat und ein andermal sie nur wenig wirkt, entsprechend dem Widerstand, welchen sie findet; und ich habe gesehen, daß eine Fornelle von 6 Tonnen mehr gewirkt hat, als eine Mine von 30, und da man eine Fornelle von höchstens 8 oder 10 Tonnen machen wird, wird sie 12 oder 18 Fuß in der Höhe den Boden auffliegen lassen und eine Mine von 15 bis 30 Tonnen wird hinreichend sein, um 30 oder 40 Fuß auffliegen zu lassen und mehr oder weniger, je nachdem, wie gesagt worden ist, das Pulver Widerstand finden wird."

Bei starken freistehenden Mauern, z. B. bei Bergschlössern, will Schildknecht bis in die Mitte der Mauer mit Schrauben vorgehen, dann mit dem Schraubzeug ein konisches Loch über sich ausarbeiten und die Ladung in einem mit Stricken umwundenen Sack von Zwillich oder in einem Konus von dünnen eisernen Stäben, die durch Ringe zusammengehalten werden, einbringen. Läßt sich auch für diese konische Form kein rechter Grund einsehen, so hat die Art der Kammeranlage jedenfalls den Vortheil, daß sich die Verspreizung nach unten sehr leicht ausführen läßt, und daß deshalb die Ladung nicht leicht zurückschlägt.

Wenn es möglich ist, will er unter die Fundamente solcher Mauern gehen; dann muß aber, nach seiner Vorschrift, die Erde zu den Seiten der Fundamente wenigstens ebenso dick sein, als die Mauer hoch ist, sonst schlägt die Mine zur Seite aus.

Von Ende des 30jährigen Krieges bis 1672.

a) In dem französisch-spanischen Kriege.

In dem fortgesetzten Kriege der Franzosen mit den Spaniern, wo wenigstens alle bedeutenderen festen Plätze mit regelrechten Befestigungen versehen waren, hatten die Belagerungen denselben Gang, wie in dem verflossenen Zeitabschnitt, und das Breschelegen wurde vorzugsweise mit Minen ausgeführt. Bei den inneren Kriegen in Frankreich, wo es sich oft um die Einnahme der Schlösser der Großen handelte, die nach alter Art befestigt waren, bediente man sich, wie auch schon früher, wo es die Oertlichkeit erlaubte, gewöhnlich des Geschützes zum Breschelegen, so z. B. 1653 vor Rhetel. Dagegen wurden 1654 gegen das Felsenschloß Belfort Minen angewandt, die aber zurückschlugen.

Häufig wurden indeß die Festungen schon übergeben, ehe es nur zum Ansetzen des Mineurs oder zum Sprengen kam, indem gewöhnlich nach Vollendung der Minen der Vertheidiger nochmals zur Capitulation aufgefordert wurde. Beispiele dieser Art sind La Rochelle 1651, Bellegarde 1653, Villafranca und La tour de Villars 1654, Ardres 1657, woselbst 11 Oefen angelegt waren, und Gravelingen 1658.

Zuweilen gelang es dem Vertheidiger, den Mineur durch Kunstfeuer, Bomben und Granaten 2c. auf kürzere oder längere Zeit von seiner

[illegible] die Uebergabe zu verzögern, z. B. 1652 [illegible] 1653 vor Monson.

[illegible] gelang es sogar dem Vertheidiger, nachdem [illegible] Minen genommen war, den an dem Bastion [illegible] eines Feuers vor seinem Loch voll[illegible] so daß die Bresche durch 8 Geschütze hergestellt [illegible].

[illegible] kam, war der Erfolg noch immer [illegible] gelang 1653 vor St. Menehould eine [illegible] daß dasselbe sogleich genommen werden [illegible] 1656, dagegen waren die Franzosen vor Lan[illegible] 1655 weniger glücklich.

[illegible] Hornwerk durch 2 Minen geöffnet und [illegible] der Mineur an dem einen Bastion in einem [illegible] worden war, und zu welchem Zweck [illegible] 2 Geschütze ganz besonders auf dem gedeckten Weg [illegible]. Diese Mine gelang vollkommen und wurde die voll[illegible] nur durch ein nebenliegendes Ravelin [illegible] im Rücken beschoß. Die in dem andern [illegible] Mine, welche am folgenden Tage gesprengt wurde, [illegible] so daß keine rechte Bresche entstand. [illegible] genug vorgegangen, vielleicht weil [illegible] gleichen Schritt zu halten wünschte und [illegible] hatte, mit der Anlage der Mine [illegible] war. Aehnliches ereignete sich auch 1657 vor [illegible] welches durch Jean d'Allamont vortrefflich vertheidigt [illegible] 4 Minen gesprengt werden müssen, ehe eine [illegible] völlig genommen war, und große [illegible] über den Graben nach dem hinter[illegible]. Als endlich hier die Minen spielten, lösten [illegible] vom Fels, ohne eine gangbare Bresche zu [illegible] der beiden Minen unter dem anderen [illegible] eine Face, eine Flanke und ein Theil [illegible] wurden bis zur Graben[illegible].

Wie es scheint, fing man in dieser Zeit an, sich auch den bastionirten Befestigungen gegenüber des Breschelegens mit Geschütz zu bedienen, wenigstens läßt dies Quincy's nicht sehr vollständige Beschreibung der Belagerung von Mortara 1658 vermuthen, wenn auch nach seiner Erzählung die Bresche im Halbmond hauptsächlich durch Minen hergestellt worden zu sein scheint. Jedenfalls geht aber aus derselben hervor, daß die Unmöglichkeit, das Geschütz tief genug zu senken, um eine gute Bresche hervorzubringen, nicht mehr vorhanden war, da hier eine Batterie angelegt wurde, welche eine am Fuße der angegriffenen Bastione errichtete Pallisadirung zu zerstören bestimmt war. Daß vor Tournay 1667 Breschbatterien angelegt wurden, hatte wohl seinen Grund in der schlechten Befestigung dieses Platzes, die hauptsächlich in der alten Mauer mit einigen vorgelegten Außenwerken bestand, und die auch die Franzosen veranlaßte, diejenige Art des Angriffs anzuwenden, welche Vauban die brüske nennt, d. h. man setzte sich sofort auf dem Glacis fest und führte die zurückliegenden Waffenplätze und Kommunikationen gleichzeitig aus. Bei der Belagerung von Lille 1667, die nach Vaubans Urtheil, der den Angriff gegen ein Bastion zu leiten hatte, sehr fehlerhaft und übereilt geführt wurde, kam es ebenfalls nicht zum Ansetzen des Mineurs. Man hatte sogar das Glück, den einen Halbmond zu nehmen, ohne daß die Pallisadirung zerstört oder der Wall geöffnet gewesen wäre. Die horizontal angelegte batterie royale von 24 Geschützen, welche nach Vauban zu niedrig lag, hatte dazu nicht ausgereicht.

Bei Epinol 1670 war es dagegen wieder die Art der Befestigung, die aus einer dreifachen Mauer und einigen Thürmen bestand, welche die Beschießung von einem Hügel auf der andern Seite der Mosel aus genügen ließ.

b) in anderen Kriegen.

Die Brandenburger sahen sich 1659 bei der Belagerung von Demmin, welches von den Schweden auf niederländische Manier befestigt worden war, genöthigt, zur Einnahme der Ravelins sich des Mineurs zu bedienen, nachdem ihre Breschbatterien gegen die Erdwerke nichts ausgerichtet hatten.

Bei der Belagerung von Groß-Wardein 1660, welches mit einer Mauer und Thürmen befestigt war, gelang es den Türken, mit ihren

schweren Geschützen Bresche zu legen; allein sie arbeiteten nachher sehr lange vergeblich an einem Abzugskanal für den nassen Graben, den sie merkwürdiger Weise nicht zu füllen versuchten. Erst nachdem ihnen der verborgene Abfluß des Grabens verrathen worden war, gelang es ihnen, denselben trocken zu legen und an die Bresche zu kommen.

Ganz auffallend erscheint der Aufwand von Angriffsmitteln, den zum Theil unvollendeten Befestigungen von Neuhaeusel gegenüber, im Jahre 1663. Die Befestigung bildete ein regelmäßiges Sechseck, von dem jedoch nur 3 Bastione vollendet waren. Vor den drei anderen Bastionen war der Graben nicht völlig ausgehoben, die Flanken bestanden nur aus hölzernen mit Erde gefüllten Kasten, vor den Facen erheben sich die schwachen Mauern 4 bis 5 Klaftern über die Grabensohle, in einer Entfernung von 16 bis 20 Fuß lag hinter ihnen ein 9 Fuß starker Erdwall, und vor ihnen lief eine Pallisadirung herum. Das wenige Wasser aus dem Graben war bald abgeleitet. Die Türken legten gegen diese drei unvollendeten Bastione 6 große Batterien mit Geschützen von 24 bis 80 ℔ an, mit denen sie in 4 bis 5 Tagen gangbare Breschen zu Stande brachten, die ihnen aber noch nicht genügten, weshalb sie nach Vertreibung des Vertheidigers hinter der Graben-Pallisadirung erst noch an sechs oder sieben Orten Mineure ansetzten, wogegen den Vertheidigern nur ein einziger Mineur zu Gebote stand. Gegen das mittlere Bastion legten sie einen ungeheuren Kavalier an, der das Innere beschoß. Nach einem am 19. September mißlungenen 5stündigen Sturm, vor welchem indeß nur einige Minen gewirkt zu haben scheinen, bildeten die Bastione nur noch Schutthaufen, dennoch wurden in den nächsten Tagen noch mehrere Stürme abgeschlagen, obwohl die Breschen so bequem und die Gräben so ausgefüllt waren, daß Kavallerie hindurchreiten konnte. Erst in Folge einer Meuterei unter der Besatzung wurde der Platz nach 5wöchentlicher Vertheidigung übergeben, während welcher Zeit die Türken 18,000 Schuß gethan hatten.

Die großartigste Ausdehnung gewann der Minenkrieg vor Canea 1669, wobei die Türken aber auch oftmals mit mehr oder weniger Glück Bresche durch Geschütz zu legen versuchten. Die Minen waren hier so zahlreich, daß nach dem Bericht eines Augenzeugen im Juni die Zahl der täglich unter der Erde beschäftigten Mineure auf 3000 Mann angegeben wird.

Ansichten Vaubans um 1672.

Bei Betrachtung der Ansichten, welche vor dem Beginn der französisch-niederländischen Kriege im Jahre 1672 über das Breschelegen herrschten, und des Zustandes der Wissenschaft der Minen wird es genügen, Vaubans Ansichten zu hören, da derselbe sich bereits einen solchen Ruf erworben hatte, daß er in den folgenden Kriegen die meisten Belagerungen leitete. Es sind dieselben in dem „Mémoire pour servir d'instruction dans la conduite des sièges," welches um das Jahr 1670 geschrieben, aber nur verfälscht zum Druck gekommen ist, niedergelegt. Es geht daraus unzweifelhaft hervor, daß Vauban damals die Anwendung der Breschbatterien, wie er sie später anzulegen lehrte, noch nicht kannte und daß er nach der Sitte der Zeit in der Regel mit Minen Bresche legen wollte. In den Beschreibungen der Belagerungen dieser Zeit wird zwar zuweilen gesagt, es seien Breschbatterien auf dem Glacis oder gegen ein bestimmtes Werk angelegt worden, eine nähere Betrachtung ergiebt aber gewöhnlich unzweifelhaft, daß damit entweder die Batterien zur Zerstörung der Flanken, welche schon seit den niederländischen Unabhängigkeitskriegen in dieser Art angewendet wurden, gemeint sind, die also nach heutiger Bezeichnung Contrebatterien heißen würden, oder daß diese Batterien den Zweck hatten, Hindernißmittel vor den einzunehmenden Werken zu zerstören.

Dies letztere gilt namentlich von den Halbmonden, die nach Vaubans Zeugniß meistens von Erde waren, worin also bei dem damaligen Zustande der Artillerie nicht wohl Bresche mit Geschütz gelegt werden konnte. Vauban, der wegen dieser Bauart der Ansicht war, daß sie meist würden gestürmt werden können, im Gegensatz zu der von ihm besonders ausgebildeten schrittweisen Einnahme,[1] schreibt zu diesem Zweck in dem genannten Memoire vor, man solle vorher die Sturmpfähle und Pallisaden zerschießen und Böschungen und Brustwehren mit Kanonenschüssen bearbeiten (labourer), um sie ersteiglicher zu machen. Wenn aber in derselben Schrift kurz vorher gesagt wird, man müsse die Halbmonde bei nassen Gräben Schritt vor Schritt nehmen, wenn sie **nicht gut** bekleidet sind und man die Verbindungsbrücke nicht zerstören kann, und in diesem Falle solle man mit Geschütz oder Minen Bresche legen, in

der Art, wie es gegen die Bastione gebräuchlich, so dürfte in dem ersten Passus wohl das „nicht" irrthümlich in den Text gerathen sein, während es wohl mit Recht bezweifelt werden darf, ob Vauban wirklich vom Breschelegen mit Geschütz oder Minen geschrieben hatte, da er niemals vom Breschelegen mit Geschütz in den Bastionen spricht, sondern nur vom Ansetzen des Mineurs, gewissermaßen als wie von einer selbstverständlichen Sache. Dasselbe will er allerdings aber dadurch vorbereiten, daß er rechts und links von der Descente ein oder zwei Batteriestücke aufstellt, welche die Mauer bis auf die Erde durchschießen.

Die ältere Art, den Mineur anzusetzen und ihn durch Blendungen und Schanzkörbe zu decken, verwarf er, wahrscheinlich durch die Erfahrungen vor Clermont, Stenay rc. belehrt, und wollte sie nur im Nothfall angewendet wissen, weil sie länger dauere, da dazu erst die Vollendung der Brücke abgewartet werden müsse, und weil sie zu sehr den Zerstörungen ausgesetzt sei. Durch das Vorschießen werden jedoch diese Uebelstände vermieden, die Contreminen in den Mauern werden dadurch zugleich unschädlich und die Geschütze, welche dazu gedient haben, können nach dem Sprengen der Mine die Bresche beschießen. In Bezug auf die Ausführbarkeit fügte er noch hinzu, daß die Grabenränder selten so hoch sein würden, daß man die Stücke nicht bis zum Fuß der Mauer oder doch wenigstens 4 bis 5' darüber senken könnte.

In der Construction der Geschütze oder der Art des Ladens darf demnach nicht mehr ein Grund gegen die Möglichkeit des Breschelegens mit denselben gesucht werden, sondern mehr in der Macht der Gewohnheit. Wo Gegenminen zu vermuthen sind, was in den Befestigungen der damaligen Zeit allerdings sehr häufig der Fall sein mußte, da es sehr in Gebrauch gekommen war, die Werke mit Escarpengallerien zu versehen, so sollen an zwei etwas von einander entfernten Stellen Löcher eingeschossen werden, um die Gallerien zu zerstören, und dann erst zwischen dieselben das Loch für den Mineur.

In Beziehung auf die Bildung der Bresche durch Minen sagt Vauban, es geschähe selten, daß sie vollkommen gelänge, es blieben vielmehr stets einige Escarpements, welche hindern, daß man sogleich oben auf die Bresche steige; deshalb solle man, bevor man den Sturm unternehme, den Gipfel derselben sowohl aus den kreuzenden Batterien (wohl den Contrebatterien) als aus denen, welche zum Ansetzen des Mineurs gedient

haben, kanoniren, um dadurch den Einsturz des obern Theils zu vollenden. Er fährt dann fort: „Die Hohlkugeln würden hier eine vortreffliche Hülfe sein, wenn sie in der Mode wären; sie würden die Bresche ebnen, sie bequem machen und sogar alle Retranchements vernichten, welche sich etwa der Feind darunter gemacht hat."

Nachdem man sich zuerst mit einem kleinen Logement festgesetzt hat, wird die Bresche durch neue Minen nach beiden Seiten erweitert &c.

In Bezug auf die Anlage der Minen selbst zieht er die kleeblattförmige mit dem am stärksten geladenen Ofen in der Mitte den andern vor. Die Oefen will er von runder oder viereckiger Form lieber, als von einer andern. Die Kammern sollen, wenn es das Terrain erlaubt, 1 bis 1½ Fuß tiefer liegen, als die Gallerie, zu große Nähe des Wassers aber vermieden werden. Für die beste Art erklärt er die zur Zeit übliche, nämlich das Pulver auf eine mit Stroh und Leinewand überdeckte Dielung lose in Haufen zu schütten, weil es sich so am besten entzünde.

Ueber die Größe des Trichters und die Berechnung der Ladung hatte sich Vauban schon eine, wenn auch noch sehr unvollkommene Theorie gebildet. Ersteren sah er für einen umgekehrten rechtwinkligen Kegel an, dessen Spitze ungefähr in der Mitte der Kammer läge. Letztere berechnete er für leichten Boden so, daß er die Tiefe, in Toisen zum Kubus erhoben, mit 15 multiplicirte, was die Ladung in Pfunden gab. Für schwereren Boden und, wo Verderben zu befürchten, sollte etwas zugelegt werden und ⅕ mehr schon eine sehr vollständige Ladung geben. Hiernach ist alsdann die Größe der Kammer zu berechnen, wobei, wie es scheint, Vauban auf eine 1 Fuß hohe Schüttung rechnete.

Bei einem 30 Fuß hohen Wall wollte er über der Grabensohle 15 Fuß tief mit der Gallerie hineingehen, dann würde die Mine das Bestreben haben, nach der schwächsten Seite einen rechtwinkligen Kegel auszuwerfen; da aber hier ein Theil desselben nach unten fiele und hier doppelten Widerstand fände, so wirke die Kraft einfach nach oben und würfe Alles bis auf den höchsten Punkt herunter, wobei der erschütterte Boden nachstürze.

Diese Theorie macht es allerdings erklärlich, daß, wie oben erwähnt, nach Vaubans eigener Aussage die Minen selten gelängen und vielmehr stets Absätze stehen bleiben, sowie, daß bei sehr festem Boden oder gar Felsen nur die Bekleidung heruntergeworfen wurde, wie z. B. bei Ste-

nay und Montmédy, während allerdings bei sehr losem Boden sich eine gangbare Bresche bilden konnte.

Als Beispiel, welche eigenthümliche Vorstellungen mitunter noch vorkamen, kann noch angeführt werden, daß Vitainvieu in seiner „Art. universelle de fort. 1674“ angiebt, man könne beim Sprengen die Erde beliebig nach einer oder der andern Seite werfen, indem man auf der Seite, wohin die Wirkung geschehen soll, doppelt soviel leeren Raum läßt, als das Pulver einnimmt.

Von 1672 bis zu Vaubans Tode.

a) bei den Franzosen.

In den Kriegen von 1672—79, in welchen die Franzosen eine sehr bedeutende Anzahl fester Plätze einnahmen, wobei es indeß verhältnißmäßig selten zu regelmäßigen Belagerungen kam, da sehr viele Plätze entweder wegen durchaus mangelhafter Beschaffenheit und Ausrüstung oder namentlich im ersten Jahre in Folge der allgemeinen Bestürzung bald übergeben wurden, wurden fast ohne Ausnahme nach der oben erwähnten Ansicht Vaubans die Minen zum Breschelegen angewandt, obwohl man nicht versäumte, wo sich die Gelegenheit dazu bot, in ungedecktes Mauerwerk schon vor Einnahme des gedeckten Weges Bresche zu schießen, wie z. B. vor Mastricht 1673 und 1676 in der Stadtmauer, vor Freiburg 1677 in der Mauer der Vorstadt und 1678 vor Kehl. Bei letzteren beiden Orten genügten diese Breschen, um den Sturm unternehmen zu können, während bei Mastricht zur Einnahme der deckenden Außenwerke noch Minen angewandt werden mußten. Die erste jener beiden Belagerungen fand unter Vaubans Leitung statt.

Bei der ersten Belagerung dieser Periode, der von Orsoy 1672, welche Vauban selbst leitete, gelang das Miniren nicht, weil die Wälle aus Stämmen und Erde gut verbunden waren, wodurch es auch schwer wurde, mit Kanonen Oeffnungen hervorzubringen. Aus einem anderen Grunde hatten die Franzosen bei der Belagerung von Gröningen, der bedeutendsten dieses Jahres, mit Geschütz nicht Bresche legen können, weil die Bekleidungsmauer zu niedrig war, um von Ferne getroffen werden zu können, nahe Batterien aber anzulegen nicht möglich war, da die Vertheidiger vollständig die Geschützüberlegenheit behalten hatten,

deshalb mußten auch die nahen Arbeiten ungewöhnlich tief eingeschnitten werden.

Außer bei den schon erwähnten, wandte Vauban auch bei seinen übrigen Belagerungen der Jahre 1674—76, nämlich Besançon, Dôle, Dinant, Huy, Limburg und Bouchain die Minen zum Breschelegen an, mit alleiniger Ausnahme der erstgenannten, woran wahrscheinlich die eigenthümliche Lage der Stadt am Doubs und das felsige Terrain Schuld waren. Auch bei der Belagerung der Stadt Cambray 1677 ließ er den Mineur nach Einnahme zweier Außenwerke an die Hauptumfassung ansetzen, was die Uebergabe zur Folge hatte. Hierauf ließ er auch unter einem Bastion der Citadelle eine Bresche durch eine Mine herstellen, die nachher durch Geschütze, welche schon etwas vorgearbeitet hatten, noch erweitert wurde. Am folgenden Tage soll diese Erweiterung in wenigen Stunden 40 Fuß betragen haben.

Die Unsicherheit der bis jetzt geltenden Minentheorien zeigte sich recht deutlich bei der Belagerung von Pujcerda 1678. Navailles hatte hier unter einem Bastion eine Mine anlegen lassen, welche auch eine sehr große Bresche hervorbrachte, wobei aber die Trümmer so weit umherflogen, daß 150 Soldaten und einige Offiziere verwundet oder getödtet wurden. Der sogleich unternommene Sturm mißlang und die Vertheidiger legten einen Abschnitt hinter der Bresche an. Navailles ließ nun am folgenden Tage eine kleine Mine sprengen, welche den Abschnitt öffnen und die Bresche erweitern sollte; der Sturm mißlang aber wieder, weil die Bresche noch zu steil war und die Besatzung sie sehr tapfer vertheidigte.

In den Friedenspausen zwischen den Kriegen Ludwigs XIV. wurde fleißig an der Verbesserung der Organisation der Armee in allen Theilen fortgearbeitet.

In die kurze Pause, welche mit dem Frieden von Nymwegen 1679 eintrat, fallen einige Einrichtungen, welche für die vorliegende Frage von Interesse sind. Es sind dies die Stiftung einer Artillerieschule im Jahre 1679, die Formirung einer zweiten Mineur-Kompagnie in demselben Jahre, nachdem die erste bereits 8 Jahre früher errichtet worden war, und endlich einige Jahre später die Stiftung einer Mineurschule zu Tournay, woselbst im Jahre 1686 unter Mogrigny's Leitung die berühmten Versuche stattfanden, durch welche zuerst eine wissenschaftliche

Theorie der Minen aufzustellen versucht wurde. Läßt sich nun auch nicht unmittelbar nachweisen, welchen Einfluß diese Einrichtungen auf die Ansichten über die zweckmäßigste Art des Breschelegens gehabt haben, so liefern sie doch den Beweis, daß man die hierher einschlagenden Dienstzweige in dieser Zeit auch theoretisch zu verbessern bemüht war, und es möchte vielleicht nicht ein bloßer Zufall genannt werden dürfen, wenn in Bezug auf die Art des Breschelegens sich von jetzt ab gewissermaßen eine Umkehr zu erkennen giebt. Waren nämlich bisher vorzugsweise die Minen zur Herstellung der Breschen, die Geschütze dagegen mehr nur zur besseren Gangbarmachung derselben angewandt worden, so kehrt sich jetzt dieses Verhältniß um, indem nicht nur, wie früher da, wo die Art der Befestigung, das Breschelegen mit Geschütz aus der Ferne erleichterte, z. B. bei Gerona 1684 und 1694, Cahours 1690, Pforzheim 1691 und 1692, Urgel 1692, Huy 1693, Castelfollet und Palamos 1694, Carthagena 1697, Caneto 1701, sondern auch bei vollständig befestigten Orten die Bresche zunächst durch Geschütz herzustellen versucht und sie nur nach Erforderniß durch Minen erweitert wurde. Letzteres mußte aber um so häufiger nothwendig werden, als man noch nicht, wie es Vauban später lehrte, die Breschbatterien regelmäßig im Couronnement anlegte, sondern, wenn es iigend zulässig schien, mit dem Brescheschießen aus der Entfernung begann, weshalb man die Mauern nicht tief genug fassen konnte.

Bei der ersten regelmäßigen Belagerung dieser Zeit im Kriege mit Spanien, der von Courtray 1683, unter Vauban's Leitung, konnte sich dies Verhältniß noch nicht deutlich zeigen, da die Stadt sehr bald capitulirte und auch übergeben wurde, als die Franzosen nahe genug gekommen waren, um einen Halbmond, in dem eine Bresche entstanden war, angreifen zu können. Wohl aber wurden die Minen in großartigster Weise zur Erweiterung der Breschen von Luxemburg 1684 durch Vauban angewandt. Nachdem hier bei dem Hauptangriff die beiden gemauerten Redouten im vorderen gedeckten Wege, trotz ihres 18 Fuß starken Mauerwerks, eingeschossen worden waren, war der Angriff vor die Contregarde Barlaimont, welche durch eine Verlängerung an der rechten Seite die Gestalt eines Hornwerks hatte, gelangt. Der untere Theil der Escarpe bestand aus Fels, in welchem eine Gallerie mit Scharten eingesprengt war. Von dem äußeren gedeckten Wege her waren schon einige kleinere

Geschützbreschen gelegt, welche aber nicht ersteiglich waren. Vauban, der mit den frischen Truppen, die so eben zum Belagerungsheer gestoßen waren, die Belagerung wo möglich mit einem Schlage zu Ende zu bringen, und deshalb einen möglichst umfassenden Sturm versuchen wollte, beschloß, die Contregarde in großer Ausdehnung durch Minen in Bresche zu legen.

Es wurden deshalb an 3 Stellen in den beiden Facen und der rechten Flanke des linken Halbbastions Minen angelegt. Nach Goulon, der die Arbeiten leitete, bestanden sie aus 36 Oefen. Die Mineure hatten wegen des Felsens 10 Fuß über der Grabensohle angesetzt werden müssen. Als die Minen in 2 Reprisen gezündet worden waren, bildeten sie 90 Toisen Bresche, allein es war ein 6 Fuß hoher Absatz stehen geblieben, so daß die Leute beim Sturm sich gegenseitig hinaufhelfen mußten. Trotzdem gelang es den Franzosen, sich in 3 Logements auf der Contregarde festzusetzen. Von hier aus setzten sie zunächst den Mineur an das hinterliegende Bastion und errichteten dann nach Erweiterung ihrer Logements noch einige kleinere Batterien gegen dasselbe. Auch bei dem Nebenangriff gegen das Schloß war dasselbe zuerst über das Flußthal hinweg mit Geschütz in Bresche gelegt worden und sollte desselbe, nachdem man hinübergegangen war, mit Minen vollends zerstört werden.

In dem neuen Kriege von 1688 war die erste Belagerung, welche Vauban leitete, die von Philippsburg. Hier suchte er noch entschiedener als bisher mit Geschütz Bresche zu legen, und so wurde, nachdem das unbekleidete Hornwerk nach dem Rheine zu genommen worden war, in demselben eine Batterie von 18 Geschützen gegen das hinterliegende Kronwerk errichtet, und die Geschützzahl in den nächsten Tagen bis auf 30 erhöht. In dem mittleren Bastion wurde dadurch eine Bresche für 8 Mann in Front hervorgebracht, da aber dahinter ein Abschnitt angelegt war, wollte Vauban die Bresche vor dem Sturme erst durch den Mineur erweitern lassen, was indeß nicht nöthig wurde, da die auf der Bresche zur Deckung des Mineurs festgesetzten Grenadiere in das Werk vordrangen und es nahmen, während die beiden Halbbastione gleichzeitig durch die durch das Geschütz gelegten Breschen erstiegen wurden. Auch bei dem Angriff gegen die Nordfront des Platzes hatte die Artillerie

von Weitem in den Halbmond und in den Hauptwall einige Breschen geschossen.

Bei Vaubans nächster großen Belagerung, der von Mons im Jahre 1691, scheint zum ersten Male ein verbessertes Breschschießen in Anwendung gekommen zu sein. Der Hauptangriff war hier zunächst gegen ein Hornwerk gerichtet, dessen linkes Halbbastion noch nicht mit einer Mauerbekleidung versehen war. Es wurde auf einige hundert Schritt Entfernung sehr stark beschossen; am folgenden Tage war nach Quincy's Erzählung das rechte Halbbastion (sappé) durchschossen, die Bekleidung stürzte ein und es entstand eine 4 Toisen breite Bresche. Das Wort sappé wendet St. Rémy bei der Vorschrift für das Feuer der Breschbatterien offenbar in der Bedeutung von Durchschneiden an, er sagt nämlich: diese Batterien sollten in einer wagerechten Linie feuern, und fährt dann fort: ils auront bientôt sappé le mur, et renversé etc. Da das Werk St. Remy's im Jahre 1697 erschien, so läßt sich wohl annehmen, daß auch Quincy dies Wort in derselben Bedeutung gebraucht habe.

Nachher wurde dieses Hornwerk durch Geschützfeuer fast ganz zerstört, ein Ravelin auf der durch Geschützfeuer zerstörten linken Face erstiegen und in einem andern Ravelin in einer Face eine 30 Toisen breite Bresche geschossen. Letztere scheint nach Quincy mit 7 Geschützen in zwei Tagen gelegt worden zu sein.

Bei den übrigen, noch zu erwähnenden Belagerungen dieses Jahres wurden bei dem Schloß von Nizza, welches auf einem steilen Felsen lag, der die Anlage naher Batterien fast ganz unmöglich machte, nach dem Einstürzen der Contreescarpe Mineure an die Facen zweier Bastione angesetzt, und, um das Eindringen derselben zu erleichtern, von dem kurzen, steilen Glacis aus mit 4 Geschützen Löcher vorgeschossen. Vor Coni wurden dagegen auf dem Glacis Breschbatterien gegen die einfache bastionirte Enceinte angelegt, die indeß keine Bresche geschossen zu haben scheinen, da die Belagerung aus Furcht vor Entsatz aufgehoben wurde. Bei dem Schloß von Montmélian, welches ebenfalls auf einem schwer zugänglichen Felsen lag, wurde die Contreescarpe durch Minen eingeworfen und Mineure an ein Bastion angesetzt; die Franzosen verloren dabei durch das Feuer des Vertheidigers und herabgeworfene Pulverfässer 3 Mineure, 2 Offiziere und mehrere Soldaten an Todten, und 3 Ingenieure und 25 Soldaten an Verwundeten. Da die

Mauer 23 Fuß dick war und der Mineur 18 Fuß vorgehen mußte, um mit Erfolg sprengen zu können, gewann der Vertheidiger Zeit, in dem Bastion ein „fourneau“ anzulegen, um es nach dem Sturm zu sprengen; zufällig fiel aber eine Bombe hinein, zündete und sprengte einen Theil des Bastions in die Luft, was die Uebergabe zur Folge hatte.

Zu der Belagerung von Namur im Jahr 1692, einer der bedeutendsten dieser Zeit und bei welcher Vauban wieder die Angriffsarbeiten leitete, während Coehorn an der Vertheidigung Theil nahm, hatten die Franzosen eine erstaunliche Menge von Geschütz zusammengebracht. Sie betrug incl. der Feldgeschütze 520 Kanonen und 67 Mörser, unter ersteren 15 Kanonen à 33 ℔ und 159 à 24 ℔. Bei dem zuerst unternommenen Angriff der Stadt wurde schon nach wenigen Tagen das an der unteren Maaßseite den Anschluß an dieselbe bildende Halbbastion auf seiner rechten Face über die Maaß hinweg in Bresche geschossen, während an der linken Face fast gleichzeitig von dem genommenen Halbmonde aus der Mineur angesetzt wurde. Dies scheint aber nur Vorsichts halber geschehen zu sein, für den Fall, daß die Einnahme des Halbbastions über den Damm, welcher das Wasser im Festungsgraben hielt und durch die vom anderen Ufer aus geschossene Bresche nicht gelänge, denn schon an demselben Abend fand die Besetzung des Bastions auf diesem Wege statt. Das bald darauf erfolgte Auffliegen eines dahinter liegenden Thurmes der alten Stadtmauer, in welchem sich ein Pulvervorrath befand und wodurch zugleich ein Theil der anstoßenden Mauer niedergeworfen wurde, hatte die Uebergabe der Stadt zur Folge. Bei dem darauf folgenden Angriff der Citadelle suchten die Franzosen schon aus der Entfernung in das von Coehorn angelegte Fort Wilhelm und Vorwerk Terra nuova Bresche zu legen, doch war bei Ersterem nach 8 bis 10 Tagen erst eine kleine Bresche für 2 Mann in dem rechten Bastion zu Stande gebracht. Dennoch gelang es bei dem Wegnehmen des gedeckten Weges einem Officier mit einigen Leuten, hier einzeln einzudringen, worauf die überraschte Besatzung sich ergab. Die auf dem Glacis vor Fort Wilhelm beabsichtigten Breschbatterien wurden dadurch überflüssig. In der Kehle dieses Forts wurde nun eine Batterie von 18 Kanonen, worunter 6 à 33 ℔, angelegt, um das vor dem Schloß liegende Hornwerk Terra nuova auf etwa 300 Schritt zu beschießen und in Bresche zu legen, was wahrscheinlich wegen des hohen Revetements zulässig erschien. Es kam auch

wirklich eine Bresche zu Stande, indeß blieben die Strebepfeiler stehen und verhinderten die Ersteigung der Bresche. Als sie bei Gelegenheit der Wegnahme des gedeckten Weges, am dritten Tage von Beginn des Feuers, versucht wurde, mißlang sie, worauf der Mineur an mehreren Stellen angesetzt wurde. Da die Arbeit desselben aber langsam vorschritt (er war, wie es scheint, in dem unteren unbeschädigten Theil der Mauer angesetzt worden), so wurde, bevor es zum Sprengen kam, in der zweiten Nacht das Hornwerk durch die wenig gangbaren Breschen erstiegen und behauptet, worauf am anderen Tage die Uebergabe der Citadelle erfolgte.

Etwas ganz Aehnliches, bezüglich des Stehenbleibens der Strebepfeiler, ereignete sich bei Vaubans nächster Belagerung, der von Charleroi 1693, welcher Platz von ihm selbst nach seiner ersten Manier erbaut worden war. Auch hier war die angegriffene Front (die einzige, welche gar keine Außenwerke hatte) über einen vorliegenden Teich mit zahlreichem Geschütz beschossen worden. Nach mehrtägigem Feuer sah man die Mauer der Face des Bastions Montal, welche in der Höhe des Glacis durchschossen worden war, einstürzen und den Boden nur durch die Strebepfeiler zurückgehalten. Nachdem hierauf die Werke vor dem Staudamme genommen, der Teich abgelassen, der gedeckte Weg genommen 2c., wurde der Mineur an den Hauptwall gesetzt, der aber nicht mehr zum Sprengen kam.

Ein solches Breschelegen aus der Entfernung war bei der Belagerung von Rosas in demselben Jahre nicht möglich, weil dieser Platz sehr gut defilirt war; es konnte deshalb erst vom Glacis aus in ein Bastion Bresche geschossen werden, während an ein anderes, vielleicht der vorliegenden Contregarde wegen, der Mineur gesetzt wurde. Auch bei der Belagerung von Valenca 1696 mußte die Spitze der vorgeschobenen Lünette Rosaria durch Minen gesprengt werden; dagegen gelang es in ein Bastion mit Geschütz Bresche zu legen.

Vor Barcelona 1697, dessen Hauptumfassung in der alten Mauer mit Thürmen bestand, vor welche eine Anzahl Bastione gelegt waren, war es zwar schon von Ferne möglich gewesen, die beiden angegriffenen Bastione übel zuzurichten; auch waren nach der Einnahme des gedeckten Weges nähere Breschbatterien gegen die beiden Bastione und die Kurtine angelegt worden; allein es wollten keine rechten Breschen zu Stande

'ommen, wahrscheinlich weil die Schüttung aus Letten bestand, welcher chwer herunterfiel. Es wurde deshalb zuerst unter dem rechten Bastion :urch eine Mine eine Bresche von 4 bis 5 Ruthen zu Stande gebracht, :ann aber unter fortwährender Beschießung neue Minen unter den bei-)en Bastionen angelegt.

An der Kurtine war inzwischen eine 9 Ruthen breite Bresche zu Stande gekommen. Diese neuen Minen waren nach 4tägiger Arbeit ınd nach 14tägiger Beschießung der Bastione aus 24 Kanonen in nahen Batterien zum Sprengen fertig. Sie hatten den gewünschten Erfolg: 'ie Vertheidiger mußten sich hinter ihre Abschnitte zurückziehen. Nach- :em sie hieraus vertrieben worden waren, wurde der Mineur an die alte Stadtmauer, welche die Kehle der beiden Bastione schloß, angesetzt, die ıber wegen der Uebergabe nicht mehr zum Sprengen kamen.

Die wichtigste Belagerung dieser Zeit in Bezug auf die verbesserte Anwendung der Geschütze ist die von Ath 1697. Zum ersten Mal kamen |egen diesen von Vauban erbauten Platz und unter seinen Augen regel- echte Ricoschettbatterien in der auf 100 Toisen angelegten zweiten Pa- allele in Anwendung, welche bald das Geschütz des Vertheidigers zum Schweigen brachten, die Brustwehren sehr stark beschädigten und einige Tablettenmauern herunterwarfen. Bei den hohen Revetements würde s hier, ebenso wie an den früher erwähnten Plätzen, möglich gewesen ein, aus dieser Entfernung Bresche zu schießen, allein die Erfahrung, aß die Breschen alsdann nicht gangbar wurden, hielt Vauban davon b. Es wurden deshalb die Breschbatterien erst auf dem Glacis ange- :gt. 5 Kanonen à 24 ℔ legten die Spitze des Ravelins binnen 4 Stunden so in Bresche, daß es genügte, dieselbe durch die Mineure bnen zu lassen, um ein Logement darauf anlegen und durch dasselbe achher das Ravelin nehmen zu können.

Gegen die Facen der angegriffenen Bastione wurden nun Batterien on je 6 und gegen die Flanken von je 4 24℔-Kanonen errichtet. Erstere hossen in einer horizontalen Linie 6 Fuß über dem Wasserspiegel, der ber schon durch die Beschädigung der Schleuse um einige Fuß gefallen ıar. Als die Contrebatterien das Feuer gegen die Flanken einstellen ɔnnten, schossen sie schräg gegen dieselbe Linie. Am zweiten Tage ürzte am Bastion Limburg ein etwa 15 Toisen breites Stück Mauer on oben bis unten ein, und die Trümmer füllten theilweise den Gra-

den. Einen Tag später bildete sich auch die Bresche an dem anderen angegriffenen Bastion Namur. Bei beiden war indeß ein Theil der Brustwehr stehen geblieben, den man erst herunterschießen mußte. Als dies gelungen, war die Breite der Bresche in letzterem Bastion für etwa 30 Mann in Front genügend, in dem anderen Bastion für 20 bis 25 Mann. Beide waren nach 2 Mal 24 Stunden bequem ersteiglich, was nach damaligen Ansichten das günstigste Resultat war, was bei dem Breschelegen mit Geschütz erwartet werden durfte, und was allerdings auch in Vergleich gegen die Ergebnisse bei der so eben erwähnten Belagerung von Barcelona auffallend günstig ist.

In den ersten Jahren des spanischen Erbfolgekrieges führten die Franzosen keine für den vorliegenden Zweck besonders bemerkenswerthe Belagerung. Zu erwähnen ist nur, daß vor Schloß Trarbach 1702, welches seiner Lage wegen nicht gut in Bresche geschossen werden konnte, die Franzosen sich anschickten, Minen zu diesem Zweck anzuwenden, als die Uebergabe erfolgte.

Die erste größere Belagerung ist die von Kehl 1703. Der Angriff wurde hier zunächst gegen das stromauswärts gelegene Hornwerk gerichtet, welches vom Rhein schon an seinem rechten Flügel unterspült war und bei niedrigem Wasserstande umgangen werden konnte. Die beiden Halbbastione und der rechte Flügel wurden schon von ferne beschossen und namentlich in Letzterem in 4 Tagen eine gangbare Bresche von mehr als 30 Toisen Breite zu Stande gebracht und gestürmt. Unter den neu angelegten Batterien, welche gegen das Fort gerichtet wurden, hebt Quincy eine von 7 Geschützen hervor, welche am Rhein lag und das Bastion par le pied beschoß. Da Quincy an diesem Kriege selbst als Artillerieoffizier Theil nahm, so läßt sich daraus wohl schließen, daß dies ein noch nicht allgemein gebräuchliches Verfahren war.

Bei der Belagerung von Breisach 1703, der letzten unter Vaubans Leitung, benutzte derselbe eine Insel im Rhein, um sofort von hier aus in die rechte Seite des Bastion Vermandois, welches am Strom ganz bloß lag, Bresche zu legen. Auf der oberrheinischen Seite wurde der Angriff über noch zwei Bastione ausgedehnt und dieselben schon aus der Entfernung in Bresche geschossen, was dadurch begünstigt wurde, daß sich unter den 120 Kanonen 40 à 48 ℔. befanden. Als die Batterien der Sappen wegen vorgelegt werden mußten, wurde das Breschescießen je

irksam fortgesetzt, daß nach 8tägiger Beschießung die Breschen so
eit waren, daß sie ein Bataillon in Front hätte ersteigen können. Hatte
er die Art der Befestigung das Breschelegen von Ferne so sehr begün-
gt, so war dies nicht der Fall bei der Belagerung von Landau in
mselben Jahre. Bei diesem nach Vaubans zweiter Manier befestigten
latze konnten die Breschbatterien gegen den Halbmond und gegen die
ontregarden erst auf dem Glacis angelegt werden. In ersterem gelang
e Bresche hinreichend, der Sturm auf die Contregarden wurde aber
ach 8tägiger Beschießung mit Hülfe der darin angelegten Retranche-
ents abgeschlagen. Am folgenden Tage wurde deshalb der Mineur zur
rweiterung der Breschen angesetzt, nach 4 Tagen konnte gezündet wer-
n und der Sturm gelang während der ersten Bestürzung des Vertheidigers.

Als das Schloß Arco in demselben Jahre aus 8 Kanonen be-
hossen wurde, wollte die Bresche nicht groß genug werden, deshalb mußte
r Mineur zu Hülfe genommen werden, der auch nach 3 Tagen eine
nreichend große Bresche zu Stande brachte. Hier war wahrscheinlich
e Lage des Schlosses daran Schuld, daß die Bresche in der ersten En-
inte nicht gelingen wollte. Bei Vercelli 1704 mag es am Mangel
n schwerem Geschütz oder am schlechten Schießen gelegen haben, daß
er die auf dem Glacis angelegten Batterien bis zu der Uebergabe nur
nbedeutende Breschen zu Stande gebracht hatten, zu deren Erweiterung
Minen hatten angewandt werden sollen. Geschickter scheint dagegen die
rtillerie vor Ivrea, ebenfalls 1704, gewesen zu sein. Hier war be-
its nach wenigen Tagen eine Bresche an einem sehr hoch gelegenen
astion und an einigen kleineren Werken zu Stande gebracht, und als
r gedeckte Weg genommen war, wurden nahe Batterien angelegt, um
e Bastione „am Fuße" zu beschießen; trotz dieser günstigen Lage
urde aber doch noch der Mineur an ein Bastion gesetzt, vielleicht um
i dem Sturm auch durch den Schreck zu wirken. Als sich darauf die
esatzung in das Fort zurückgezogen hatte, wurde mit 3 24℔dern in
nem Tage in der mit einer Erdschüttung versehenen Mauer desselben
ie Bresche für 80 Mann zu Stande gebracht.

b) bei den Gegnern der Franzosen.

Die Gegner der Franzosen in diesen Kriegen scheinen früher als
ese sich mehr auf das Geschütz verlassen zu haben, was vielleicht daran

Digitized by Google

lag, daß sie erst später Mineur-Kompagnien errichteten, vielleicht auch in der ungeheuren Menge Geschütz, welches sie zu den Belagerungen zusammenbrachten und bei denen die Zahl den Mangel an Geschicklichkeit einigermaßen ersetzen konnte. Sie waren dabei noch mehr als die Franzosen bemüht, die Breschen schon aus der Ferne zu legen, bei denen ja auch erst das systematische Verfahren nach und nach durch Vauban eingeführt wurde.

So wurden Breschen geschossen: 1673 vor Naerden, welches italienisch befestigt war, vor Oudenarde 1674, dessen Befestigung zum Theil noch in der alten Mauer mit angesetzten Bastions bestand, und 1675 vor dem ähnlich befestigten Hagenau. Weshalb Montecuculi 1673 vor Bonn Minen anwandte, ist aus den unvollständigen Nachrichten nicht recht zu ersehen. Bei Trier 1675 mag es aber geschehen sein, weil die Belagerten bei dem Kampfe um die Außenwerke viele Minen gesprengt hatten und man deshalb solche unter der Hauptbefestigung vermuthete, oder weil man die etwa 50 Fuß breite geschossene Bresche, um bequemer stürmen zu können, erst noch erweitern wollte, was bis auf das Doppelte geschah. Bei Philippsburg 1676 wollten die Verbündeten in einen Halbmond mit Minen Bresche legen, nachdem der Mineur aber getödtet und die zum Uebergang bestimmte Gallerie zerstört worden war, bedienten sie sich dazu ihrer auf dem Glacis angelegten Batterien.

Der große Kurfürst wandte in seinen gleichzeitigen Kriegen mit den Schweden 1674 vor Wolgast Geschütz zum Breschelegen an; dagegen ließ er 1677 in die Erdwerke Stettins mit Minen Bresche legen.

Bei den beiden von den Verbündeten gleichzeitig geführten großen Belagerungen des Jahres 1689, von Mainz und von Bonn, welche trotz der darauf verwandten Mittel doch sehr langwierig waren, war bei ersterer nur eine kleine Bresche geschossen, bei letzterer war zwar eine Bresche für 20 Mann in Front gelegt, dieselbe war aber nicht ersteiglich, was die Folge hatte, daß der von den Baiern mit großer Ausdauer unternommene Sturm wegen Mangel an Leitern mit sehr beträchtlichem Verluste zurückgeschlagen wurde.

Bei der Beschießung des Schlosses Ebernburg 1692 wurden durch das heftige Feuer zwar viele Mauern niedergeworfen, doch widerstanden zwei dicke Thürme am Thore. Um so weniger war dies der Fall 1693

bei dem soeben erst vollendeten Fort St. Brigitta bei Puycerda, dessen noch ganz frisches und durch anhaltenden Regen noch mehr aufgeweichtes Mauerwerk durch das Feuer der auf den Werken aufgestellten schweren Geschütze so sehr erschüttert wurde, daß sie nach und nach heruntergenommen werden mußten. Nachdem das Bastion schon von ferne, allerdings aber zu hoch, beschossen worden war, brachte die auf dem Glacis angelegte Breschbatterie in etwa zwei Tagen eine 20 Schritt breite Bresche zu Stande, deren Trümmer große Rampen bildeten. Bei der Belagerung der Citadelle von Huy im folgenden Jahre durch Kaiserliche und Brandenburger war die Geschützüberlegenheit derselben so groß, daß sie nach einigen Tagen es wagen durften, über Bank zu feuern, und daß sich die Truppen auf dem Felde ganz ungedeckt zeigen konnten. Nach acht Tagen waren 5 Breschen, darunter einige sehr beträchtliche, vorhanden.

Auch die Belagerung von Namur 1695, unter Coehorns Leitung, bei welcher zwar im Allgemeinen der Gang der französischen Belagerung von 1692 befolgt wurde, hatte doch einen mehr gewaltsamen Charakter. Auch hier wurde über die Maas hinweg von den Brandenburgern mit 20 schweren Geschützen in das Halbbastion an der Maas und die Mauer längs derselben, sowie in dasselbe Bastion auch von dem andern Ufer aus der Entfernung Bresche geschossen und ebenso bei der nachherigen Belagerung der Citadelle die schlecht gedeckten rechten Flügel des Forts Wilhelm und des Hornwerks Terra nova in Bresche gelegt. Zur Beschießung derselben waren 147 schwere Kanonen und 60 Mörser gleichzeitig in Thätigkeit. Bei den übrigen Belagerungen dieses und der nächsten Jahre kam es nirgend mehr zum eigentlichen Breschelegen, nur bei der Ebernburg 1697 wurde in ein Werk vor dem Thor eine große Bresche gelegt.

In dem spanischen Erbfolgekriege wiederholten sich dieselben Verhältnisse. In die Werke von Kaiserswerth 1702, an dessen Belagerung die Preußen Theil nahmen, wurden vom Glacis aus zahlreiche Breschen gelegt. Vor Venloo in demselben Jahre, unter Coehorns Leitung, konnten die Breschen in die Erdwerke natürlich nicht so leicht zu Stande gebracht werden. Nachdem aber die Preußen das auf dem jenseitigen Ufer liegende Fort Michael genommen hatten, beschossen sie von hier aus die Mauer, welche die Stadt längs des Flusses einschloß,

aus 60 Kanonen so heftig, daß am ersten Nachmittag bereits längs der Maas die Bresche zugänglich war. Außer den erwähnten Kanonen hatten sie noch 40 große und 108 kleine Mörser in Batterie gehabt. Aehnliche Geschützmassen wurden bald nachher gegen die Citadelle von Lüttich in Anwendung gebracht. Hier ließ Coehorn gleich zu Anfang der Belagerung 120 Kanonen, 60 Mörser und 300 Coehörner zu feuern anfangen, mit deren Hülfe schon von ferne solche Breschen gelegt wurden, daß sie gleich bei der Einnahme des gedeckten Weges mit erstiegen werden konnten.

Bei der Belagerung von Landau, ebenfalls im Jahre 1702, zeigten sich die Geschütze nicht ausreichend, um die unbekleideten Halbmonde des Forts in Bresche zu legen; es mußten deshalb Mineure angewandt werden, deren Arbeit dadurch etwas verzögert wurde, daß gleich zu Anfang einige derselben getödtet oder gefangen wurden.

Im Jahre 1703 wurde vor Bonn unter Coehorns Leitung wieder mit Hülfe einer sehr beträchtlichen Geschützzahl großartig Bresche geschossen und die Forts von Huy erlitten nochmals ihr Schicksal von 1694, ganz zusammengeschossen zu werden.

Bei der Belagerung von Landau 1704 unter dem Markgrafen von Baden wurden vor der angegriffenen Front 65 Geschütze in die Breschbatterien gebracht, die allerdings dem Zwecke wohl genügen konnten; doch mußten, um das Festsetzen auf den Breschen zu sichern, erst Minen gegen die feindlichen Minen angewandt werden.

In demselben Jahre gelang vor Schloß Trarbach den Verbündeten der Lage wegen das Breschschießen ebenso wenig, wie den Franzosen 1702; sie sahen sich deshalb wie diese zur Anwendung des Mineurs genöthigt.

c) Bei den Kaiserlichen und ihren Verbündeten gegen die Türken.

In den Kriegen der christlichen Mächte wider die Türken stellten sich natürlich im Allgemeinen die Verhältnisse ganz ähnlich, wie sie eben in den Kriegen gegen die Franzosen angeführt worden sind. Doch wenn einerseits hier die Art der Befestigung noch mehr das Breschschießen aus der Entfernung begünstigte, so ward es doch andererseits öfters wieder durch die Lage erschwert, auch traten andere Umstände ein, welche es nicht genügend erscheinen ließen, so daß in diesen Kriegen doch noch

häufiger die Minen zur Bildung oder Vervollständigung der Breschen angewandt werden mußten. Dies fand zunächst statt bei der Belagerung von Mahorits durch die Kaiserlichen 1684, wo die hohe Lage das Breschteschießen nicht gestattete und wo deshalb der Mineur angesetzt wurde, noch mehr aber bei der Belagerung von Ofen in demselben Jahre.

Hier war es gelungen, in der 3 bis 4 Fuß starken Ringmauer der Unterstadt Bresche zu schießen und dieselbe dadurch zu nehmen, worauf die Oberstadt angegriffen wurde. Diese war ebenfalls mit Mauern und Rondelen befestigt, da sie aber auf einem hohen Felsrücken liegt, so mußten die Batterien dagegen auf große Entfernung auf den umliegenden Höhen angelegt werden. Dieser Umstand, das ungeschickte Verfahren beim Breschesschießen und die Ueberlegenheit des türkischen Feuers waren die Veranlassung, daß das Breschelegen nur langsam vorschritt und die Türken die Breschen des Nachts ausbessern konnten. Deshalb setzte man bei beiden Angriffen, so bald man mit den Laufgräben nahe genug gekommen war, zunächst an die angegriffenen Rondele den Mineur an. Allein auch hiermit kam man nur wenig vorwärts, weil die Minen häufig nicht den erwarteten Erfolg hatten, sogar mehrere Male zurückschlugen, was nach der eben angeführten, selbst noch von Vauban angenommenen Theorie, und bei dem Fels, auf welchem die Feste Ofen liegt, nicht wohl anders sein konnte. Auch arbeiteten die Türken fleißig entgegen und zwar mit um so mehr Erfolg, als gegen Ende der Belagerung mehrere Ingenieure zu den Belagerten übergegangen waren. Obwohl nun nach und nach mit Geschütz und Minen mehrere Breschen zu Stande gebracht waren, so gelang es doch den Türken, sich dahinter zu verbauen und die Stürme abzuschlagen, bis endlich nach mehrmonatlicher Dauer die Belagerung aufgehoben wurde.

Bei der Belagerung von Neuhäusel 1685, welches nach italienischer Manier als Sechseck ohne Außenwerke befestigt war, begann man ganz in der Weise, wie sie sich im Anfange dieses Jahrhunderts bastionirten Befestigungen gegenüber herausgebildet hatte, d. h. man legte auf etwa 500 Schritt eine große und einige kleinere Batterien an, ganz bis an den Graben vor und ließ den Mineur übergehen. Allein derselbe wurde von den Türken vertrieben und der begonnene Grabendamm angesteckt. Dies scheint die Veranlassung gewesen zu sein, daß man nun

auf 100 Schritt vor der Mitte der Kurtine eine Batterie zu 23 Geschützen und zwei kleinere den Facen gegenüber anlegte, durch deren Feuer nach zwei Tagen der obere Theil des Walles auf der ganzen Front vollständig zerstört war, und die Breschen zum Sturme genügten. Der Mineur scheint dabei nicht mehr wesentlich mitgewirkt zu haben.

Bei der Belagerung von Eperies in demselben Jahre wurden, obwohl dasselbe nur mit Mauern und Rondelen befestigt war, außer dem Geschütz auch noch Minen zum Breschelegen angewandt, um bei der hartnäckigen Vertheidigung der Türken möglichst große Breschen zu erhalten. Dagegen genügte im folgenden Jahre das Geschütz, um nach drei Tagen im Schloß von Fünfkirchen, welches mit doppelten Ringmauern und starken Thürmen befestigt war, gangbare Breschen zu Stande zu bringen.

Bei der abermaligen Belagerung von Ofen 1686 stellten sich die Verhältnisse im Allgemeinen denen bei der früheren Belagerung sehr ähnlich. Zunächst wurde mit 6 halben Karthaunen in den Mauern der Wasserstadt in einem Tage eine Bresche geschossen, so breit; daß drei Wagen nebeneinander hineinfahren konnten und dieser Stadttheil durch dieselbe an dem folgenden Tage genommen. Gegen die Festung wurden wiederum zwei Angriffe unternommen, durch die Kaiserlichen und Brandenburger auf der Graner Seite, durch die Baiern vom Blocksberg und Spießberg aus. Man fing wiederum alsbald an, aus der Entfernung Bresche zu schießen, da man indeß sehr hoch schoß und es an Erde fehlte, wurden die Breschen sehr steil, und die Minen, die man nachher zu Hülfe nahm, wollten häufig nicht gelingen. Das Mißgeschick, welches man hierbei hatte, ging so weit, daß z. B. am 24. Juli eine kaiserliche Mine von 36 Tonnen, welche nicht weit genug in die Mauern vorgetrieben war, zurückschlug, einige hundert Kaiserliche und Brandenburger tödtete oder verwundete, die nächsten Arbeiten mit Erde bedeckte und die Bresche steiler machte, als sie vorher gewesen war. Bei dem drei Tage nachher unternommenen vierstündigen Sturm ließen die Türken 21 Minen springen; dennoch gelang es den Belagerern, sich auf den Breschen festzusetzen, von wo sie mit Minen und Geschütz gegen die inneren Mauern vorgingen.

Die hierbei, besonders auf kaiserlicher Seite, zahlreich gesprengten Minen mißlangen aber wiederum meistens, namentlich am 11. August

drei große Minen, von denen die stärkste 50 Centner Pulver in acht Kammern vertheilt enthielt und durch welche wieder eine Anzahl Offiziere und Gemeine getödtet wurden. Auf baierscher Seite hatte man sich inzwischen gegen das Schloß, von dem eroberten Rondel aus, mehr des Geschützes bedient, und bis Mitte August dasselbe fast ganz zu Grunde geschossen. Da sich die Türken aber immer wieder verpallisadirten und verschanzten, zog sich der Angriff noch bis zum 2. September hin, an welchem Tage der beiderseits unternommene Sturm gelang.

Glücklicher im Breschelegen waren die Kaiserlichen 1688 vor Lippa, wo schon am zweiten Tage nach Eröffnung der Batterien eine solche Bresche gelegt war, daß sie gestürmt werden konnte. Vor Belgrad in demselben Jahre bedurfte man dazu zwar mehr Zeit, indeß kam man auch hier ohne Hülfe der Minen mit den Breschen zu Stande. Dieser Platz war mit doppelten Mauern mit Thürmen und Gräben befestigt. Das Feuer wurde aus 29 schweren Geschützen in drei Breschbatterien in der Nähe eröffnet, in kurzer Zeit lag ein Eckrondel in Trümmern, am fünften Tage waren die Breschen schon ziemlich gangbar, doch feuerte man während der Vorbereitungen zum Grabenübergang noch weiter. Nach abermals fünf Tagen waren zwei Breschen, eine von 50 Schritt, die andere von 40 Schritt Breite gelegt. Auch bei der Belagerung von Groß-Wardein 1697 kam es nicht zur Anwendung der Minen, da die Bresche in den Mauern und Thürmen der Stadt mit Geschütz gelang und die Belagerung des als Fünfeck italienisch befestigten Schlosses nicht zu Ende geführt wurde. Dagegen hatte man im folgenden Jahre bei der Belagerung desselben Platzes zwar mit 12 Geschützen in der Festung eine Bresche geöffnet, dennoch aber Minen zu ihrer Erweiterung vorbereitet, welche indeß wegen der Capitulation nicht mehr in Wirksamkeit traten.

d) bei den Venetianern.

Die Venetianer führten in ihren Kriegen mit den Türken immer viel 50℔-Geschütze mit sich, was jedenfalls dazu beitrug, daß ihnen das Breschelegen mit Geschütz meist gelang, um so mehr, da die Plätze, welche sie angriffen, gewöhnlich nur mit Mauern und Thürmen befestigt waren. So war ihnen das Breschschießen 1684 vor Sta. Maura gelungen, dagegen sahen sie sich in demselben Jahre vor Prevesa ge-

nöthigt, an einen Thurm mit sehr festen und dicken Mauern den Mineur anzusetzen.

Ebenso mußten sie vor Coron im folgenden Jahre den Mineur zu Hülfe nehmen. Dieses lag auf einer felsigen Landzunge, und der untere Theil seiner Mauern und Thürme ruhte auf dem Felsen. Nachdem man an den ersten Minen drei Wochen gearbeitet hatte, wurden sie gesprengt, hatten aber so schlechten Erfolg, daß nicht gestürmt werden konnte. Es wurden nun neue Minen mit 250 Tonnen Pulver angelegt und durch dieselben zwar eine 60 Schritt breite Bresche zu Stande gebracht, auf der sich die Türken aber so schnell verschanzten, daß der Sturm mißlang. Dasselbe fand bei dem gleichzeitig unternommenen Sturm auf die von den Maltesern geschossene Bresche statt, da die Türken einen Abschnitt dahinter gelegt hatten. Andere Beispiele von Geschützbreschen sind dagegen Singh 1686, wo die Venetianer mit zwei 50℔dern und 10 andern schweren Geschützen bald eine zum Sturm ausreichende Bresche in einem Thurm zu Stande brachten, und Castel novo 1687, wo ebenfalls durch die 50℔der Geschütze mehrere Breschen in die starken Mauern und Thürme gelegt wurden, obwohl hier die Venetianer gern Minen zu Hülfe genommen hätten, was aber wegen Festigkeit des Mauerwerks aufgegeben werden mußte. Im folgenden Jahre genügte vor Clin 1688 die Geschützbresche, während vor Negroponte Minen zu Hülfe genommen werden mußten. Der Hauptangriff war hier gegen einen sehr starken Thurm gerichtet worden, den man anfänglich nicht tief genug fassen konnte, weshalb man, da auch die Minen nicht vorwärts kamen, hinter der Contreescarpe acht 50℔der Geschütze versenkte. Nachdem nun hierdurch und durch mehrere gelungene Minen eine beträchtliche Bresche zu Stande gebracht war, gelang der Sturm doch nicht. War es hier mehr die starke Bauart und Lage des Thurmes und die tüchtige Vertheidigung gewesen, welche die Anwendung von Geschütz und Minen herbeigerufen hatten, so war es 1689 vor Napoli di Malvasia die Lage der Stadt auf hartem Fels und Steinklippen, welche die Wirkung des Geschützes so beeinträchtigte, daß Minen zu Hülfe genommen werden mußten. Um so leichter gelang 1694 das Breschschießen in den Mauern und Wällen von Ciclut, welche nicht besonders fest waren, während wieder vor Dulcigno 1696 die Lage des Castells auf einem Felsen die Anwendung der Minen veranlaßte. Es wurde damit zwar eine große Bresche

u Stande gebracht, allein der Sturm mißlang dennoch, weil man sich
wegen Mangel an Erde nicht auf der Bresche festsetzen konnte.

c) bei den Türken.

Wie sich bei den christlichen Mächten in dieser Zeit das Bestreben
nicht verkennen läßt, bloß mit Geschütz Bresche zu legen, so scheint dies
auch bei den Türken der Fall gewesen zu sein, wenn sie nicht durch die
Art ihrer Laufgräben, mit welchen sie namentlich seit der Belagerung
von Candia das Angriffsterrain netzartig bedeckten, darin beschränkt
wurden, indem ihnen dadurch das Vorbringen ihrer unbeholfenen Geschütze
außerordentlich erschwert war. Zu den minder wichtigen Beispielen,
wo sie Minen anwendeten, gehört die Belagerung von Kaminiec 1672,
woselbst sie 5 Bollwerke unterminirten und wo die in Fels
gehauenen Gräben wenigstens zum Theil dazu veranlaßt haben mögen.

Bei der bald darauf unternommenen Belagerung von Reußisch
Lemberg hatten die Türken 26 Geschütze, worunter 4 schwere, und die
mit ihnen verbundenen Kosaken, welche aber die Stadt absichtlich schonten,
24 Geschütze. Da aus der Stadt heftig herausgeschossen wurde,
hatte das Feuer der Ersteren nicht viel Erfolg, sie versuchten deshalb
durch eine Mine eine Bresche in die Mauer zu legen, die Belagerten
leiteten ihnen aber Wasser hinein, und ersäuften das Pulver. Als die
Türken im Jahre 1676 Czehrin belagerten, dessen Stadtbefestigung
aus einer doppelten Reihe von Baumstämmen mit Kieselsteinen und Erde
dazwischen bestand und mit Bastionen und Hornwerken versehen war,
legten sie zwei Batterien von 18 schweren Geschützen an; das Einschießen
des Walles ging aber sehr langsam vorwärts, so daß die Vertheidiger
die Löcher immer wieder verstopfen konnten. Da sie außerdem durch
sehr viele Ausfälle die Türken aufgehalten hatten, war die schlechte
Jahreszeit herangekommen, und die Türken fingen an, sehr große Noth
zu leiden. Um deshalb der Belagerung ein Ende zu machen, beschlossen
sie Minen zu versuchen, deren sie 3 nahe bei einander anlegten. Dieselben
machten im Walle eine solche Oeffnung, daß 4 Wagen neben einander
hätten hineinfahren können. Der sogleich unternommene Sturm
gelang, worauf die Türken das große Bollwerk anzündeten, welches nach
dem Bericht eines Augenzeugen wie Stroh brannte und die ganze Befestigung
zerstörten.

Am interessantesten ist aber in Bezug auf Anwendung der Minen die merkwürdige Belagerung von Wien 1683, bei welcher das Geschütz zum Breschelegen fast gar nicht angewendet wurde. Ein Hauptgrund dazu mag allerdings der oben angeführte gewesen sein, denn das meiste Geschütz, welches zum Theil von ungeheurer Größe war, stand in so entfernten Batterien, daß vortheilhaftes Breschelegen gar nicht möglich war, allein gewiß war auch der zeitweilige Mangel an Munition, namentlich an eisernen Kugeln, darauf von Einfluß. Dieser Mangel war Anfang August so groß, daß die Türken gezwungen waren, nicht nur die von den Vertheidigern herausgeschossenen Kugeln zu benutzen, sondern auch allerlei eiserne Gegenstände anzuwenden. Auch war ein Theil des schweren Geschützes untauglich geworden. Schimmer nimmt außerdem in seiner Beschreibung dieser Belagerung an, der Großvezier habe sie absichtlich in die Länge gezogen, um die Stadt durch Kapitulation zu nehmen, in der Erwartung, sie werde sein Regierungssitz werden; indeß waren die oben angeführten Umstände und die ausgezeichnete Vertheidigung wohl schon genügend, der Belagerung eine längere Dauer zu geben. Nachdem sich die Türken Mitte Juli durch Terrain und Trümmer gedeckt, rasch der Contreescarpe genähert hatten, welche mit einer dreifachen Pallisadirung umgeben war, machte sich diese tapfere Vertheidigung schon so weit geltend, daß die Türken die Kontreeskarpe mit Minen nahmen, um dadurch an Menschen zu sparen. Diesen und den spätern Minen entgegenzuarbeiten, wurde den Vertheidigern sehr schwer, da sich Niemand in der Stadt befand, der das Miniren wirklich verstand; dennoch wurden Gegenminen versucht und zuweilen mit Erfolg ausgeführt, wobei den Vertheidigern anfänglich noch die Ungeschicklichkeit der Türken zu Hülfe kam, welche die ersten Minen mehrere Male zu stark luden und dadurch ihre Laufgräben verdarben. Die erste Mine sprengten die Türken am 12. August gegen die Spitze des Ravelins zwischen dem Burg- und Löbelbastion. Die Wirkung war so heftig, daß die halbe Stadt erbebte, die Spitze wurde fortgesprengt, dennoch wurden die Türken mit Hülfe hinterliegender Abschnitte und der nicht zerstörten Flankirungen nach zweistündigem Kampf mit einem Verlust von mehr als 2500 Mann zurückgeschlagen, und erst nach einigen Tagen gelang es ihnen, sich auf dem vordern Theil festzusetzen. Eine in dieser Zeit gegen das Löbelbastion versuchte nahe Breschbatterie wurde bald zum

Schweigen gebracht. Der Kampf drehte sich nun zunächst um das Burgravelin, von welchem die Türken jeden Fußbreit durch Arbeit und Blut theuer erkaufen mußten. Die Vertheidiger hielten sich darauf bis zum 3. September, und als sie es an diesem Tage nach 24tägigen Angriffen verließen, glich es nur noch einem Erdhaufen. Die Türken hatten ihm den Namen „Zauberhaufen“ gegeben. Der Minenangriff hatte inzwischen auch gegen die hinterliegende Front begonnen, deren Bekleidungsmauern in nicht besonderem Zustande waren. Den 4. September wurde die erste Mine unter der Burgbastei gesprengt, sie warf eine Mauerstrecke von mehr als 5 Klafter in den Graben; der Sturm wurde aber abgeschlagen. Am 6. September wurde unter der Löbelbastei gesprengt, die 24 Fuß starke Mauer wurde auf 6 Klaftern Länge weit fortgeschleudert, der Sturm mißlang aber wegen der großen Mauerstücke und der ungünstigen Lage der Bresche. In den folgenden Tagen wurde wieder unter beiden Bastionen gesprengt und eine Anzahl Minen unter der Kurtine angefangen; am Tage der Entsatzschlacht, dem 13. September, war aber noch keine gangbare Bresche vorhanden. Wie sehr den Türken die Ausführung ihrer Annäherungs-Arbeiten erschwert worden war, geht aus der im Zelte des Großveziers gefundenen Verlustliste hervor, nach welcher 16,000 Minenarbeiter geblieben waren, in welcher Zahl indeß doch wohl die Sappeure einbegriffen gewesen sein mögen. Der Gesammtverlust hatte das Dreifache betragen. Nach einer andern Lesart betrug dagegen der Verlust an Mineuren und Grenadieren bis zum 7. September nur 6000 Mann.

Auch bei minder bedeutenden Belagerungen waren die Türken wenig glücklich. Zu den erwähnungswertheren gehört noch die von Soboda 1692. Hier wollte es ihnen nicht recht gelingen, in die 5 Ellen dicken Mauern des Schlosses Bresche zu legen; deshalb setzten sie, nachdem sie 6 Tage lang ohne Erfolg gefeuert hatten, den Mineur an und versuchten nach dem Sprengen vergeblich durch einen 4stündigen Sturm das Schloß zu nehmen.

Die späteren Ansichten Vauban's.

Wenn auch, wie oben gezeigt worden ist, sich in der besprochenen Periode ein entschiedenes Bestreben bemerkbar machte, sich zum Breschelegen mehr des Geschützes als der Minen zu bedienen, so war das Ver-

trauen auf die Wirksamkeit des Ersteren noch keineswegs allgemein verbreitet. Einen Beweis dafür liefert St. Remy, welcher selbst Artillerieoffizier war und dessen mémoires d'Artillerie zuerst 1697 erschienen. Derselbe hält das Breschelegen mit Geschütz für zeitraubend und berechnet zu einer Bresche in einer Kurtine oder in einem Bastion mindestens 10,000 Kugeln à 24 tt. Er will deshalb im Allgemeinen Minen angewendet wissen, und nur, wenn das Werk mit Gegenminen versehen ist und einen nassen Graben hat, aus Besorgniß, daß der Mineur nicht unter die Gegenminen gelangen kann, sondern wenn er über dem Wasserspiegel einbricht, gerade in dieselben kommt, sich des Geschützes bedienen, meint aber, daß es damit nicht so rasch gehen wird, als mit der Mine. Um indeß die Bresche in zweimal 24 Stunden zu Stande zu bringen, will er gegen die Bastionsspitze drei Batterien anlegen, von denen eine zu 8 Geschützen gerade auf der Kapitale, die beiden andern zu je 7 Geschützen vor den Facen liegen. Die mittlere Batterie soll die Facen schräg beschießen. Also im Wesentlichen eine Wiederholung von Ufano's Vorschrift. In Bezug auf das Feuer verlangt er, daß sämmtliche Geschütze in einer wagerechten Linie feuern sollen, sie werden alsdann die Mauer bald durchschnitten (sappé) und den Winkel und den dritten Theil der Facen niedergestürzt haben. Wie oben erwähnt, scheint dies Verfahren zuerst wieder bei Mons 1691 praktisch befolgt worden zu sein.

Minder günstig dachte Vauban, durch die Erfahrung belehrt, über die Minen, obwohl man durch die Versuche zu Douay und Tournay die Wirkung derselben besser zu beurtheilen gelernt hatte. In seiner 1704 geschriebenen Abhandlung über den Angriff der Festungen, sagt er, es sei nicht zu bezweifeln, daß das Geschütz den Minen vorzuziehen sei, weil seine Wirkung bei Weitem nicht so unsicher sei. „Mit dem Geschütz," fährt er fort, „legt man Bresche, wo man will, wenn man will und wie man will, was man mit der Mine nicht mit derselben Sicherheit thun kann." Die ersteren, oft ganz außer dem Zusammenhang wiederholten und in einem für seine Zeit zu ausgedehnten Sinne genommenen Worte werden bald dahinter auf das Maß der Bedeutung zurückgeführt, welches ihnen Vauban nach seinen gemachten Erfahrungen selbst nur beilegen konnte, indem er sagt: „Nichtsdestoweniger ist es wahr, daß, wenn man den Gebrauch der Ge-

schütze und der Minen zusammen vereint und rechtzeitig anwendet, aus denselben die sichersten und fast einzigen Mittel entspringen, welche wir zur Eroberung und Vertheidigung der Plätze haben. Ohne diesen gleichzeitigen Gebrauch sind alle andern Mittel langdauernd, schwierig und von wenig Wirkung."

Allerdings konnte Vauban von seinen Breschbatterien mehr erwarten, als bisher mit denselben zu erreichen gewesen war, da er sie richtig anzulegen gelehrt hatte, allein seine Vorschrift für das Schießen selbst, welche im Wesentlichen nur bestimmte, daß man in geringer Höhe über der Grabensohle horizontal durchschießen sollte, genügte doch noch nicht immer, gute Bresche zu Stande zu bringen. Uebrigens glaubte er dieselbe in 24 Stunden herstellen zu können. Die Minen will er im Allgemeinen nur zur Unterstützung des Geschützes und in besondern Fällen, z. B. dann anwenden, wenn der untere Theil des Revetements aus Fels besteht, in welchem Falle der Mineur die weichen Adern aufsuchen muß.

Einen auffallenden Gegensatz zu Vauban's Ansichten bilden die Ansichten Goulon's, der seine mémoires pour l'attaque et la défense d'une place zuerst 1706 veröffentlichte. Bei ihm mag indeß der Umstand wohl von großem Gewicht gewesen sein, daß er bei der Belagerung von Kandia den Minenkrieg in der größten Ausdehnung kennen gelernt hatte, daß er 1679 zum Chef einer neu errichteten Mineur-Kompagnie ernannt worden war und daß er später im österreichischen Dienst ein Mineur-Korps errichtet hatte, wodurch eine Vorliebe für das Minenwesen erklärlich ist. Goulon will in der Regel Minen anwenden und dabei stets mehrere kleine Oefen anlegen, weil dieselben eine bessere Bresche geben, die Stücke nicht so zurückschleudern und deshalb auch Niemand beschädigen. Ist dagegen der Graben aus Fels gehauen, wo es nicht möglich ist, den Mineur anzusetzen, so will er am Grabenrand eine Batterie von 7 – 8 Geschützen anlegen, welche den untersten Theil der auf den Fels gesetzten Mauer zu beschießen anfängt und damit nach oben fortfährt, so daß die Trümmer des Revetements und der Boden eine Rampe bilden. Soll die Bresche dann noch vergrößert werden, so geht der Mineur durch die Trümmer in den Boden und legt mehrere Oefen an.

Seit Vauban bis auf die neueste Zeit.

In der Praxis trat die Anwendung der Minen nach Vauban's Zeit immer mehr zurück, und nur besondere Veranlassungen ließen zu ihnen seine Zuflucht nehmen. Ein solcher Fall trat 1706 bei der Belagerung von Turin ein, wo es den Franzosen nicht gelang, in den mit Faschinen bekleideten Kontregarden vor den angegriffenen Bastionen der Citadelle und dem Ravelin gute Bresche zu Stande zu bringen. Nach zwei abgeschlagenen Stürmen auf diese Werke beschlossen sie die Breschen durch Minen zu erweitern, während sie durch die Lücken zwischen Ravelin und Kontregarden in die Bastione und Kurtine Bresche schossen. Die Schlacht von Turin führte das Ende der Belagerung herbei, bevor die Minen hatten gezündet werden können. Nach Quincy waren 69,237 Kugeln von 24 ℔ verschossen, wonach allerdings der von St. Remy für das Breschelegen berechnete Munitionsbedarf nicht zu hoch erscheint. Im folgenden Jahre schickten sich die Franzosen an, Minen gegen die Citadelle von Lerida anzuwenden, als die Kapitulation dieselben überflüssig machte. Da die darauf beabsichtigte Belagerung von Tortosa wegen Unbrauchbarkeit der Geschütze aufgegeben werden mußte, so liegt die Vermuthung nahe, daß dies auch bereits der Grund war, weshalb gegen jene Citadelle Minen hatten angewandt werden sollen. Bei der Belagerung von Gerona im Winter 1710—11 trat der seltene Fall ein, daß die große Widerstandsfähigkeit einer freistehenden Mauer zur Anwendung von Minen veranlaßte. Die Franzosen hatten gegen die sehr alte Mauer zwischen dem Bastion St. Marie und den Thurm St. Lucia eine Batterie von 6 Geschützen angelegt, nach 7tägiger Beschießung aber nur eine Bresche von 10—12 Meter Breite zu Stande gebracht. Da man außerdem bemerkte, daß die Mauer, hinter welcher sich keine Erdschüttung befand, nach hinten einen Absatz von 5 Meter Höhe bildete, so beschloß man neben der Geschützbresche eine Bresche mit Minen zu legen. Am 4. Tage konnte gezündet worden, die neue Bresche war aber nur 6—8 Meter breit, indeß gelang es doch den Franzosen, einzubringen.

Bei der Belagerung von Landau 1713 wandten die Franzosen eine Mine an, um in einer Contregarde von Erde, welche durch das Geschützfeuer schwer beschädigt war, einen bequemeren Aufgang zu gewinnen.

Das merkwürdigste Beispiel von Anwendung der Minen in dieser Zeit und überhaupt eins der merkwürdigsten, welche je stattgefunden haben, bietet die Belagerung von Alicante 1709. Die Stadt dieses Namens war am 3. Dezember 1708 durch Kapitulation in die Hände der spanisch-französischen Armee gelangt; der englische Gouverneur Sir Richard Siburch hatte sich mit 800 Mann in das Schloß zurückgezogen. Dieses liegt östlich von der Stadt auf einer nach allen Seiten abfallenden Höhe, 120 Meter über dem Meer, welches den Fuß dieser Höhe bespült. Man konnte nur darauf rechnen, das Schloß durch Hunger oder durch irgend ein anderes außerordentliches Mittel zu bezwingen. Es war auf 6 Monate mit Lebensmitteln versehen und die Zisternen waren in dieser Jahreszeit voll. Man schloß es daher von allen Seiten ein und schützte sich durch Batterien gegen eine Unterstützung von der See. Der Mineur-Kapitain Delorme schlug dem Chevalier d'Asfeld dem Kommandeur der Armee von Valencia, vor, eine Mine von 120,000 Livres Pulver (ppr. 1175 Ztr. preuß.) gegen das Schloß anzulegen und versprach, in drei Monaten damit fertig zu werden. Dieser Vorschlag wurde angenommen. Zuerst mußte man nun einen Weg im Zickzack nach dem Punkt machen, wo die Mine beginnen sollte. Dieser Punkt lag 20 Toisen unter dem westlichen Bastion des Schlosses.

Am 7. Dezember wurde mit der Gallerie begonnen; nach einem Monat Tag und Nacht fortgesetzter Arbeit hatte sie eine Länge von 17 Metres. Von hier ab ließ sich aber der Fels nur noch mit Pulver lossprengen. Obgleich nach der Angabe der Ueberläufer die Gebäude im Schloß und die Laffeten von diesen Explosionen erzitterten, glaubte man dort doch nicht an das Zustandekommen, fing indeß einen Gegenbrunnen an.

Im Anfang Februar ließ der Gouverneur in der Nähe des Eingangs zur Gallerie kleine Logements aus Sandsäcken herstellen, zu denen die Vertheidiger auf Leitern hinabstiegen und durch welche die Kommunikation dorthin bei Tage ganz unterbrochen, bei Nacht aber sehr gefährlich wurde. Es gelang den Franzosen nicht, die Engländer daraus zu vertreiben. Man legte 3 Minenöfen kleeblattförmig an, der linke, am weitesten zurückliegende erhielt 20,000 Livres Ladung, der rechts 40,000 und der mittlere 60,000 Livres. Die Gallerie hatte eine Länge von 35 Metres.

Digitized by Google

Am 26. Februar war alles bereit, am 27. wurde der Gouverneur nochmals zur Uebergabe aufgefordert, welche er aber ablehnte. Da man nicht gedeckt zur Gallerie gelangen konnte, so beschloß der Chef der Artillerie, Ronquillo, bei Tage das Pulver hineintragen zu lassen, während man das Schloß auf das Heftigste beschoß. So gelang es den 28. Februar, 80,000 Livres und den 1. März, die übrigen 40,000 Livres hineinzutragen, ohne daß der Feind es bemerkte. Um 10 Uhr Morgens waren die Minen geladen, um 3 Uhr Nachmittags war das Verdämmungsmaterial am Eingang der Gallerie bereit.

Am 2. März forderte man den Gouverneur auf's Neue zur Uebergabe auf, und lud ihn ein, die Minen zu besehen. Sir Richard schickte 2 Offiziere hinaus, denen die Minen gezeigt und gesagt wurde, wieviel Pulver darin sei; allein sie glaubten es nicht, da sie es nicht für möglich hielten, so viel Pulver in so kurzer Zeit einzubringen.

Auf den Bericht der Offiziere erklärte der Gouverneur, sein Ingenieur Paget und einige andere englische Offiziere, die Nacht, in welcher die Explosion stattfinden sollte, auf dem Bastion zubringen zu wollen. Den 3. März wurde die Verdämmung vollendet, den 4. bei Tagesanbruch wurde die Mine gezündet. Sie riß einen Theil der Baulichkeiten des Schlosses fort und zerstörte das übrige; ein ganzes Bastion ging in die Luft ꝛc. Sir Richard, der Ingenieur Paget, 5 Hauptleute, 3 Lieutenants und 40 Soldaten wurden unter den Trümmern begraben. Da die Mine aber im Felsen gespielt hatte, war die Bresche steil und nicht gangbar, weshalb die Vertheidigung noch bis zum 17. April fortgesetzt werden konnte, wo Lebensmittel und Wasser fehlten. Man hatte übrigens von der Mine eine noch größere Wirkung erwartet. Der Chevalier d'Asfeld schrieb und Quincy wiederholte es, daß die Mine durch Spalten im Felsen ausgeblasen sei. Nach der Angabe des Don Juan José Navarro, der zur Zeit General-Kapitain der spanischen Flotte war, hat dagegen der 3. Ofen nicht gespielt. Nach der Erzählung de la Tour's, welcher Ingenieur en chef bei der Belagerung war, hat man die Erschütterung kaum bis auf 600 Metres gespürt. Die Stadt blieb ganz unbeschädigt. Die kürzeste Widerstandslinie dieser Mine wird gewöhnlich zu 20 Toisen angegeben, allein alsdann hätte die Ladung, selbst für eine gewöhnlich geladene Mine, noch beträchtlich größer sein müssen. Diese

Digitized by Google

Annahme beruht daher wahrscheinlich auf einer Verwechselung mit dem Anfangspunkt der Gallerie, welcher 20 Toisen unter dem westlichen Bastion lag.

Der erste Schriftsteller, welcher sich entschieden zu Gunsten des Breschelegens mit Geschütz ausspricht, ist Cormontaigne. Derselbe nimmt an, daß, wenn von dem Beginn des Niederganges bis zur Festsetzung auf dem Werk alle Minen gelingen, doch acht Tage dazu nöthig sein werden, um die Bresche zu Stande zu bringen, während, wenn man sich im gedeckten Wege festgesetzt hat, am folgenden Tage die Breschbatterien abgesteckt, am 2. oder 3. Tage schußfertig sein können, und in noch zwei Tagen eine Bresche zu Stande gebracht haben werden. Inzwischen wird gleichzeitig der Grabenniedergang ausgeführt und, sobald derselbe ausgeführt ist, kann auch gleich zum Sturm übergegangen werden. Deshalb will er die Minen auch nur aus Noth zum Breschelegen angewandt wissen.

In der Praxis verfuhr man auch dem entsprechend, so wurden z. B. im österreichischen Erbfolgekriege bei den 5 Belagerungen unter 23, bei denen es überhaupt zum Breschelegen kam, die Breschen mit Geschütz hergestellt. Je mehr man allmählich die Methode des Breschschießens verbesserte, desto weniger Veranlassung fand man natürlich, die Minen zu Hülfe zu nehmen.

Ein solcher Fall trat indeß ein bei der Belagerung von St. Jean d'Acre durch die Franzosen im Jahre 1799. Diese konnten anfänglich nur Feldgeschütz verwenden, weil das schwere Geschütz, welches zur See herbeigebracht wurde, von den Engländern aufgefangen worden war. Dennoch war es nach Eröffnung des Feuers am 28. März aus vier 12-, acht 8 ℔dern und 4 Haubitzen bis zum Nachmittag gelungen, in einem großen Thurm eine Bresche zu Stande zu bringen, während eine Mine angelegt worden war, um die Contreeskarpe niederzuwerfen. Letztere machte indeß nur eine Grube auf dem Glacis. Der Sturm wurde trotzdem unternommen, mißlang aber, weil die in den Thurm eingedrungenen Truppen wegen der Schwierigkeit, den Graben zu überschreiten, nicht gehörig unterstützt werden konnten. Da es den Franzosen auch an Munition mangelte, beschlossen sie, den Mineur gegen den Thurm unter dem Graben durchgehen zu lassen. Am 1. April wurde mit dieser Arbeit begonnen, am 24. April war die Mine nach vielen

Schwierigkeiten zum Zünden fertig, allein sie mißlang, weil im Sen-terrain ihre Kraft brach, es stürzte nur eine Seitenwand des Thurmes ein und die Bresche blieb so schwer ersteiglich, wie vorher. Der Versuch, einzudringen, mißlang wieder, ebenso ein späterer, nachdem man mit dem von Jaffa herbeigebrachten schweren Geschütz den Thurm stark zerschossen hatte. Keinen bessern Erfolg hatten die Angriffe gegen die Ostfront. Hier wurden zwar mehrere Breschen durch Geschütz zu Stande gebracht, allein es gelang den Franzosen nicht, in die Stadt einzudringen; endlich wurde am 20. Mai die Belagerung nach 60tägiger Dauer aufgehoben.

Bei den übrigen Belagerungen während der Kriege, in Folge der französischen Revolution, bediente man sich nirgend der Minen zum Breschelegen. Dagegen wurden sie von den Russen während des Krieges mit den Türken in den Jahren 1828 und 1829 bei den größeren Belagerungen, zum Theil in sehr großem Maßstabe, angewendet.

Die erste dieser Belagerungen, die von Brailow, hatten die Russen nach einem Plan vom Jahre 1810 geführt, die Anlage der neuen bastionirten Enceinte im Jahre 1821 war ihnen unbekannt geblieben. In dem Irrthum, daß die Enceinte mit Rondelen versehen sei, waren sie dadurch bestärkt worden, daß die Brustwehren außerhalb abgerundet und auf den Schulterpunkten Scharten eingeschnitten waren, so daß die Bastione von außen das Ansehen von Rondelen erhielten. Wegen dieses Umstandes waren keine Rikoschetbatterien angelegt worden.

Moltke führt in seiner Geschichte des genannten Krieges an, daß die Russen, nach Versicherung von Augenzeugen, erst nachdem sie auf der Krete des Glacis angekommen waren, eine genaue Kenntniß der vorliegenden Front erhielten, welche zu dem Entschlusse führte, aus den beiden Logements mit Minen vorzugehen, um Bresche zu legen. Welche Rücksichten aber speziell dabei maßgebend waren, ist leider nicht angegeben. Es läßt sich indeß vermuthen, daß man sehr große Verluste bei der Anlage von Bresch- und Contrebatterien befürchtete und daß man sich möglichst große Breschen verschaffen wollte. Was die ersteren betrifft, so war nicht nur das Wurffeuer den Russen sehr nachtheilig, da die Türken mit hoher Elevation sehr richtig warfen und die Geschosse in der Luft krepirten, wodurch mehr Schaden verursacht worden sein soll, als wenn es erst nach dem Niederschlag geschehen wäre, sondern

auch das Kleingewehrfeuer wurde immer gefährlicher, wozu endlich noch zahlreiche kleine Ausfälle kamen, die besonders die Grabenübergangsarbeiten hätten stören können.

Die Russen begannen demgemäß ihre Gallerien etwa 5 Ruthen von der Kontreeskarpe und gingen mit denselben unter der Grabensohle durch, weshalb es 8 Tage dauerte, bevor die Minen zum Zünden fertig waren. Der Angriff war gegen die Front I bis II gerichtet, welche den oberen Donau-Anschluß bildete, der Hauptsturm sollte durch die linke Face des Bastion II erfolgen, weshalb hier 4 Oefen mit zusammen etwa 50 Zentner angelegt waren. Um den Grabenniedergang zu bilden, lagen ihnen gegenüber hinter der Kontreeskarpe 4 Oefen mit gleicher Ladung. Um noch eine Bresche zu haben, und besonders wohl, um die Flankirung der ersten Bresche von dem Bastion I zu zerstören, war vor der Kurtine I bis II, nahe der rechten Flanke dieses Bastions, eine Druckkugel von 100 Zentner angelegt, welche die Flanke und Kurtine öffnen sollte; ihr gegenüber lagen hinter der Kontreeskarpe ebenfalls 4 Oefen mit zusammen 50 Zentner; endlich lag noch eine Druckkugel von mehr als 100 Zentner vor der Spitze des Bastion I hinter der Kontreeskarpe, sie sollte nicht nur diese einwerfen, sondern auch die gegenüberliegende Eskarpe öffnen. Sämmtliche Minen waren sehr stark überladen. Als am 15. Juni, in Folge eines Mißverständnisses, die letztgenannte Mine etwas zu früh gezündet wurde, warf sie aber nur die Kontreeskarpe ein, die Minen vor der Kurtine kamen gar nicht zur Wirkung, da der Offizier, der sie zünden sollte, durch ein Stück Holz, welches durch die erste Mine zurückgeschleudert wurde, betäubt worden war, und nur die Minen vor Bastion II hatten den gewünschten Erfolg, indem sie eine gangbare Descente und eine 30 bis 40 Schritt breite Bresche im Hauptwall eröffneten. In den Transcheen war es aber unbemerkt geblieben, daß die Minen vor der Kurtine nicht gespielt hatten.

Der in zwei Kolonnen unternommene Sturm wurde mit großem Verlust zurückgeschlagen. Die rechte Kolonne gelangte zwar vor Bastion I in den Graben, suchte aber die durch die Mine vor der Kurtine beabsichtigte Bresche vergeblich und wandte sich deshalb nach der Bresche vor Bastion II, wo inzwischen die linke Kolonne den lebhaftesten Widerstand gefunden hatte, der ihr das Eindringen um so mehr unmöglich machte, als das Ersteigen der Bresche in dem durch die Explosion sehr aufge-

lockerten Boden an sich schon sehr schwierig war, und sie außerdem aus einigen leichten Geschützen von der rechten Flanke des Bastion I beschossen wurde.

Wäre übrigens die Mine vor der Kurtine auch wirklich gesprengt worden, so würde doch der Erfolg des Sturmes wahrscheinlich derselbe gewesen sein, da sie, als sie am andern Tage gezündet wurde, keine Bresche, sondern nur einen großen Trichter im Graben bewirkte. Durch die bald darauf erfolgende Kapitulation wurden weitere Arbeiten überflüssig.

Vor Varna war es den Russen nach sechswöchentlicher Dauer der Belagerung gelungen, in der einfachen Enceinte zwei Breschen zu schießen und zwar im Bastion I, welches zunächst am Meere liegt, und in der Kurtine I bis II in der Nähe des Bastion II. Allein da durch den langsamen Fortgang der Belagerung, durch Krankheiten rc. der Geist in der russischen Armee sehr herabgestimmt war und die Türken sich sehr tapfer vertheidigten, besonders einen großen Wasserriß im Graben mit der größten Zähigkeit behaupteten, fürchtete man bei einem Sturm den Erfolg des ganzen Unternehmens auf's Spiel zu setzen und beschloß, sich zuerst durch Minen ein großes Logement zu verschaffen, aus welchem man nöthigenfalls weiter vorgehen könnte. Es wurde deshalb gegen beide Bastione mit Minen vorgegangen. Im Bastion I mußte aus Furcht vor einer Kontremine zu früh gesprengt werden, weshalb sich kein ausreichendes Resultat ergab, da die Brustwehr sich nur senkte. Beim Bastion II waren nach Ueberschreitung des Wasserrisses mittelst eines bedeckten Ganges vier Gallerien, und zwar zwei unter jeder Face, angefangen worden, zu denen das Geschütz in dem übrigens nur schwachen Revetement Löcher vorgeschossen hatte.

Die beiden Gallerien unter der linken Face wurden später ganz aufgegeben, da sie nicht mit den andern zugleich fertig werden konnten. Diese waren wegen vielfacher Störungen durch Ausfälle der Türken auch erst am 4. Tage des Abends fertig, obwohl die eine 6 Ruthen vom Schulterpunkt liegende Gallerie nur 14 Fuß lang war und einen 10 Fuß tiefen Brunnen hatte, die andere, nach der Bastionsspitze liegende Gallerie aber nur 9 Fuß lang war und am Ende einen abgeteuften Ofen hatte. Die wirkliche Arbeitszeit hatte bei ersterer 68, bei letzterer 62 Stunden betragen. Obwohl anfänglich noch weit stärkere Ladungen

absicht gewesen waren, so begnügte man sich aus Furcht vor einer
metschmine seitens der Türken und wegen der Schwierigkeit des Pul-
rtransports erstere mit 41 Zentner, letztere mit 14 Zentner zu laden;
ch reichte auch diese vollkommen für die beabsichtigte Wirkung aus.
ie ganze rechte 15 Ruthen lange Face und die 6 Ruthen lange Flanke,
wie ein Theil der linken Face waren zerstört und die 19 Fuß starke
rustwehr bis über den Fuß des Bankets fortgesprengt, die Bresche war
ne weitere Vorbereitung gangbar, wurde aber vorläufig nur kouronnirt.
inige Tage später wurden noch 4 Minen angefangen, um die Eskarpe
r Kurtine vollends herunterzuwerfen; den nächsten Tag erfolgte die
apitulation.

Bei der Belagerung von Silistria im folgenden Jahre beschlossen
e Russen gleich von vorn herein nichts durch gewaltsamen Angriff zu
rsuchen, sondern ganz systematisch, namentlich mit Minen vorzugehen,
i die Erfahrungen des vorigen Jahres sie die Hartnäckigkeit der Tür-
n in der Vertheidigung zur Genüge kennen gelehrt hatten.

„Selbst die feindlichen Logements außerhalb des Grabens sollten,
enn die Belagerungsarbeiten sie erreicht haben würden, nicht durch den
waltsamen Angriff genommen, sondern durch Minen gesprengt werden,
n den Feind aus denselben zu vertreiben. Bei der Breite des Gra-
ns von nur 30 und einer Tiefe von 12 Fuß (von der Krete des Gla-
s bis zur Sohle gerechnet) konnte man erwarten, durch 2 bis 3 Minen
r jedem Bastion die Kontreeskarpe dergestalt gegen den Hauptwall zu
erfen, daß das nur 8 Fuß hohe Revetement desselben vielleicht ganz
erschüttet und ersteigbar wurde. Hierauf wollte man durch Descenten,
rch Anlegung von Batterien auf dem Glacis und Benutzung der
nette als Logement sich erst vollständig im Graben festsetzen, unter
n Flanken der Bastione, sowie unter der Courtine neue Minen anlegen
d nach deren Sprengung die Trichter unter dem Schutz der Batterien
f dem Glacis couronniren. Auch dann noch und falls der Feind sich
cht etwa ergäbe, sollte das Couronnement auf den zerstörten Bastionen
d auf der Courtine ausgedehnt, Geschütze gegen das Innere der
stung gerichtet und so die Besatzung genöthigt werden, ihre Waffen
strecken*).“

*) Moltke.

Diesem Angriffsplan gemäß wurde auch wirklich verfahren. Als die Russen vor dem Bastion V, dem linken der angegriffenen Front, angekommen waren, teuften sie sogleich Schächte ab und gingen mit Gallerien gegen die Contreeskarpe vor, wo sie vor der rechten Face dieses Bastions 4 Kammern anlegten, 13 Fuß vom Revetement ab und 8 Fuß unter der Grabensohle. Jede derselben wurde mit 21 Zentner Pulver geladen, bei ppr. 21 Fuß kürzester Widerstandslinie, und als sie am dritten Tage nach Beginn der Arbeit gezündet wurden, erfüllten sie vollständig ihren Zweck, denn sie zerstörten nicht nur eine weit vorliegende türkische Kontremine, sondern füllten auch den Graben an. Vor den beiden Seitenkammern lag die herausgeworfene Erde bis an den Kordon des Revetements und bildete bequeme Aufgänge zum Bastion, dessen Brustwehr durch die Demontirbatterie eingeschossen war. Vor den beiden mittleren Kammern reichte die Erde nur bis an den Fuß des Revetements, so daß dazwischen ein gedeckter Raum entstand. Obgleich hiernach der Hauptwall ersteiglich war, unternahmen die Russen doch keinen Sturm, da sie an Zahl nur wenig stärker waren als die Vertheidiger.

Am folgenden Tage wurden auch vor der linken Face des Bastion VI zwei Minen von derselben Ladung, wie die erwähnten, gesprengt; auch sie warfen den Graben völlig zu und die Kontreeskarpe gegen das Bastion. Zwei andere, zwei Tage später gesprengte Minen vor der rechten Face dieses Bastions hatten denselben Erfolg. Nach abermals zwei Tagen wurden die ersten Breschminen angefangen und zwar unter dem rechten Schulterwinkel des Bastions V und unter der Spitze desselben Bastions. Da man in der Nacht bemerkte, daß die Türken eine bedeutende Minenarbeit vorhätten, wurde die Mine unter dem Schulterpunkt möglichst rasch beendet, mit 16 Zentner Pulver (21 Fuß k. W.) geladen und gegen Morgen gezündet. Die türkische Mine wurde dadurch ebenfalls gesprengt und der Erfolg war, daß nicht nur die ganze rechte Flanke, sondern auch ein Theil der Kurtine fortgeschleudert wurden. Die in der folgenden Nacht gezündete Mine unter der Spitze mit 12 Zentner, bei 21 Fuß k. W., warf die Eskarpe ein, und bildete einen, zum Bau eines Logements geeigneten Trichter. Auch unter der Kurtine wurden hierauf 2 Minen angefangen, eine andere unter der linken Flanke des Bastion VI, in der

Nähe des Kurtinenpunktes, sowie eine vierte dicht dabei unter der Kurtine. Diese letzteren beiden sollten den Hauptwall dergestalt öffnen, daß die anstoßende Front VI bis VII aus einer auf dem Glacis erbauten Batterie der Länge nach bestrichen werden konnte. Sie erreichten völlig ihren Zweck, indem die stark geladene Mine unter der Flanke einen großen elliptischen Trichter erzeugte und das Mauerwerk auf 38 Fuß Länge umwarf. Am folgenden Tage wurden auch noch die beiden Minen unter der Courtine gesprengt und dadurch ebenfalls neue Oeffnungen im Walle hervorgebracht, wonach sich die Türken zur Uebergabe entschlossen.

Sonderbar muß es erscheinen, daß die Russen alle ihre Minen so legten, daß sie mit 21 Fuß kürzester Widerstandslinie gesprengt wurden. Vielleicht lag der Grund darin, daß dies die kürzeste Widerstandslinie der ersten vor Brailow gesprengten Minen gewesen war, und daß man die eigenen Erfahrungen bei Berechnung der Ladungen am besten verwerthen zu können glaubte, wenn man immer dieselbe kürzeste Widerstandslinie beibehielt.

Andere Gründe veranlaßten die Franzosen bei der Belagerung von Antwerpen 1832, die Lünette St. Laurent mit Minen anzugreifen. Dieses Werk hatte von der Artillerie überhaupt noch wenig gelitten, war mit einem Dechargen-Revetement versehen und hatte einen wenig flankirten Graben, wodurch das Ansetzen des Mineurs begünstigt wurde, während der gedeckte Weg und das Glacis vom Bastion II aus bestrichen wurden. Nach Reitzenstein ist dadurch kein Zeitverlust entstanden, weil die Franzosen, wenn sie eine Breschbatterie erbaut hätten, doch wahrscheinlich erst in derselben Nacht Herren der Lünette geworden wären.

Rückblick.

Ueberblickt man die Geschichte des Breschelegens im Ganzen, so zeigt sich, daß allmählich ein Wechsel zwischen der vorzugsweisen Anwendung des Geschützes und der Minen stattgefunden hat.

Als in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts das Geschütz häufiger bei Belagerungen angewandt wurde, war die Einrichtung 2c. desselben und die Beschaffenheit des Pulvers noch zu mangelhaft, um immer eine

Bresche zu Stande zu bringen, oder wenn dies gelang, bedurfte man dazu häufig so langer Zeit, daß die Vertheidiger Gegenmaßregeln treffen konnten, durch welche der Erfolg des Brescheschießens mehr oder weniger aufgehoben wurde. Man sah sich deshalb häufig genöthigt, zu den Untergrabungen seine Zuflucht zu nehmen. Erst durch die Verbesserungen im Geschützwesen in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts kam man so weit, daß man in der Regel auf die Erlangung einer Bresche mit Geschütz rechnen konnte, bei deren Hervorbringung man wahrscheinlich schon eine gewisse Methode befolgte; die Anwendung der Minen wurde deshalb seltener nothwendig.

Wann die ersten Minen im neuern Sinne zur Anwendung gekommen sind, ist nicht genau festzustellen, doch scheint es, daß die Mine vor Serezanella nicht die erste war.

Der hauptsächlichste Grund zur Anwendung der Minen scheint in diesen Zeiten der Wunsch gewesen zu sein, schnell eine bedeutende Bresche zu erlangen, weil bei den langsam und schlecht gelegten Breschen und den meist sehr hartnäckigen Vertheidigungen die Stürme blutig ausfielen oder ganz mißlangen, was freilich auch großentheils den mangelhaften Annäherungsarbeiten zugeschrieben werden muß. Daß man nach den glänzenden Erfolgen der Minen, welche Pedro Navarro unter den Schlössern von Neapel angelegt hatte, sehr geneigt war, sich derselben zu bedienen, auch wo man auf andere Weise zum Ziele hätte gelangen können, ist nicht zu verwundern, da es einmal in der Natur des Menschen liegt, ein erfolgreiches Verfahren gern nachzuahmen, ohne vorher erst zu untersuchen, ob die Bedingungen für den Erfolg auch wirklich dieselben sind. Sehr gedämpft mußte diese Neigung aber durch die außerordentliche Unsicherheit desselben werden, da man weder die Ladungen zu berechnen, noch selbst die Minen genau zu führen verstand, was um so nachtheiliger war, als man sie gewöhnlich vor dem Graben begann und unter demselben durchging, ein Verfahren, welches sich sehr lange erhielt. Deshalb zeigt sich auch, daß in der ganzen Zeit bis zu den niederländischen Befreiungskriegen das Breschelegen mit Geschütz die Regel blieb. Das Verfahren dabei, sowie es Frondsberger angiebt, mußte den Mauerbefestigungen gegenüber auch völlig genügen, und ebenso waren Busca's Vorschriften über das Breschelegen in mit Mauer-

werk bekleideten Wällen geeignet, wenn auch langsam, doch sicher zum Ziele zu führen.

In den niederländischen Freiheitskriegen verhinderten die Erdwälle häufig das Breschschießen, aber auch in mit Mauern bekleideten starken Wällen der neuen bastionirten Befestigung gelang es bei der unvollkommenen Methode des Breschschießens selten, gute Bresche zu Stande zu bringen, so daß man zu ihrer Vervollständigung oder zur Zerstörung der dahinter gelegten Abschnitte doch noch Minen anwenden mußte. Hieraus entwickelte sich immer mehr und mehr der Gebrauch vor in der genannten Weise befestigten Plätzen sich der Geschütze nur zum Demontiren und in den Contrebatterien zu bedienen, dagegen vor den mit Mauern ohne Erdschüttung befestigten Städten das Breschschießen von ferne zu versuchen. Da man hierbei, namentlich wenn die Befestigung schon etwas vernachlässigt war, auch mit einem regelloseren Schießen zu Stande kam, so scheinen die bisher darüber gegebenen Vorschriften gänzlich in Vergessenheit gerathen zu sein, bis sie, namentlich auch die von Ufano u. A. gegebene Vorschrift des schrägen Schießens, erst gegen Ende desselben Jahrhunderts wieder hervorgezogen wurden.

Dieselben Ansichten über das Breschelegen erhielten sich den dreißigjährigen Krieg hindurch und noch lange nach demselben. Allmählich fing man indeß an, sich zur Verbesserung der unvollständig gelungenen Minenbreschen mehr und mehr des Geschützes zu bedienen, bis namentlich durch Vauban das Verhältniß sich umkehrte und wieder die Minen zur Vervollständigung der Geschützbreschen angewandt wurden. Je mehr man sich dabei wieder eines regelrechten Breschschießens befleißigte, und je mehr man darin Fortschritte machte, desto mehr konnte man der Minen entbehren, so daß sie seit dem spanischen Erbfolgekriege immer seltener und seltener wurden und ihre Anwendung stets nur durch ganz besondere Verhältnisse bedingt wurde.

X.

Versuch einer graphischen Darstellung des Luftdrucks gegen rotirende Rundgeschosse.

Ein Beitrag zur Rotationsfrage.

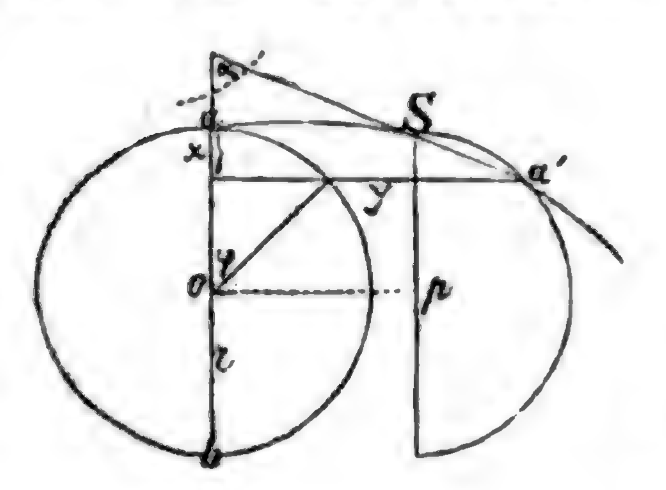
Die Erscheinung, daß rotirende Rundgeschosse je nach der Lage ihres Schwerpunktes im Rohre aus der Flugbahn-Curve abgelenkt werden, ist, so viel dem Verfasser dieses Aufsatzes bekannt, bis jetzt noch nicht in genügender Weise erklärt worden, wiewohl die Militair-Literatur an desfallsigen Versuchen gerade keinen Mangel aufzuweisen hat. Ja man könnte fast glauben, die Rotationsfrage sei dazu bestimmt, den Tummelplatz für die verschiedensten Ansichten und Meinungen abzugeben und doch dabei im Dunkel zu verbleiben. Der im 2. Hefte des 57. Bandes *) des Archivs erschienene Aufsatz Nr. **IX.**, welcher diesen Gegenstand einer eingreifenden mathematischen Behandlung unterworfen hat, ist zu dem negativen Resultate gekommen, daß nämlich der Schwerpunkt eines rotirenden Rundgeschosses durch den Druck der gegenströmenden Luft in keinerlei Weise aus der Bahn abgelenkt werden könne. Da indeß derartige Derivationen erfahrungsmäßig feststehen, sich auch tagtäglich mit solcher Entschiedenheit wiederholen, daß an ihrer Gesetzmäßigkeit nicht zu zweifeln ist, so muß unserem Erachten nach diese Derivation ungeachtet entgegengesetzter Rechnungsresultate doch so lange dem gegenwirkenden Lufteinflusse zugeschrieben werden, als es noch nicht gelungen ist, eine andere ablenkende Kraft ausfindig zu machen.

Da der Unterzeichnete die Frage durch das Resultat des Aufsatzes Nr. **IX** nicht als erledigt ansehen, auch sich mit dem innegehaltenen Verfahren, nämlich den Druck auf jeden Atom der Kugeloberfläche

*) 29. Jahrgang.

nach zwei Richtungen — tangential und zentral -- zu zerlegen, demnächst aus der zentralen Richtung Schlußfolgerungen zu ziehen, dagegen die tangentiale unberücksichtigt zu lassen, nicht einverstanden erklären kann, so ist der gedachte Aufsatz für ihn die Veranlassung geworden, seinerseits eine Erklärung der Erscheinung des Abweichens der rotirenden Geschosse zu versuchen.

Man denke sich eine Kugel eine geneigte Ebene ohne Reibung herabrollend, so hat man den einfachsten Fall einer zusammengesetzten Bewegung, nämlich einer Drehung um den fortschreitenden Mittelpunkt vor sich. Alle Punkte der Kugeloberfläche beschreiben nun im Raume Cycloiden oder Radlinien, die jedoch verschieden gestaltet sind nach Maßgabe des Abstandes des beschreibenden Punktes von der Drehachse, so daß nur allemal diejenigen Punkte, welche demselben Rotationskreise angehören, ein und dieselbe Cycloide beschreiben. Während ein Punkt des größten Kugelkreises die gemeine Cycloide durchläuft, ist der Weg eines Punktes auf einem kleineren Kugelkreise eine gestreckte Cycloide, welche, je kleiner der Rotationskreis, immer gestreckter erscheint, bis zur Gestaltung einer geraden Linie, welche die Pole der Drehachse durchlaufen.



Denken wir uns nun die Ebene des größten Kugelkreises als eine materielle, dem Luftwiderstande zugängliche Scheibe, deren Radius $= r$ ist, dieselbe sich um den Winkel φ fortwälzend, so daß der Mittelpunkt von o nach p und der Punkt a nach a^1 vorrückt, so ergiebt sich für die entstandene Curve, wenn x und y die Coordinaten des Punktes a^1 sind, die Gleichung

$$y = \sqrt{2rx - x^2} + r \,.\, \text{arc} \cos \frac{r - x}{r}$$

Zieht man nun an a^1 eine Tangente und versteht unter α den Winkel, welchen diese Tangente mit der Abscissenachse x bildet, so ist

$$\text{tang}\, \alpha = dy = \sqrt{\frac{2r - x}{x}}$$

woraus erhellt, daß die Tangente der Curve mit der Sehne des Kreises zusammenfällt.

Da nun die Bewegung eines Punktes der Curve in einem kurzen Zeittheilchen in der Richtung der Tangente geschieht, so muß die augenblickliche Bewegung des Punktes a^1 in der Richtung der Sehne $a^1 S$ geschehen. Man kann somit für jeden Punkt der vordern, dem Luftwiderstande ausgesetzten Peripherie-Hälfte die augenblickliche Bewegungsrichtung angeben, wenn man ihn durch eine Sehne mit dem höchsten Punkte S verbindet.

Die progressive Geschwindigkeit des Punktes a ist aber ungleich und von der Größe des Wälzungswinkels φ bedingt.

Es ist nämlich die Bogenlänge

$$a\,a^1 = \int \sqrt{1 + dy_x^2}\; dx = 2Sa = 4r \sin \frac{\varphi}{2}$$

Da nun die Drehungsgeschwindigkeit constant ist, so verhalten sich die Drehungswinkel wie die Zeiten, und die in 2 verschiedenen Zeiten zurückgelegten Bahnstrecken wie die Sinus der halben Wälzungswinkel, oder noch einfacher, wie die zugehörigen Sehnen selbst. Ist nun 2δ der in einer Sekunde durchlaufene Drehungswinkel, so beträgt der Drehungswinkel für n Sekunden $2n\delta$.

Der von dem Punkte a nach

n Sekunden durchlaufene Weg ist $= 4r \sin n\delta$

nach $n + 1$ „ „ „ „ $= 4r \sin (n + 1)\delta$

Die Differenz beider Bahnlängen giebt den in der $(n + 1)$ten Sekunde durchlaufenen Weg

$$= 4r \left[\sin (n + 1)\delta - \sin n\delta\right]$$

wofür bei einem sehr kleinen Werthe von δ

$4r . \cos n\delta$ zu setzen ist.

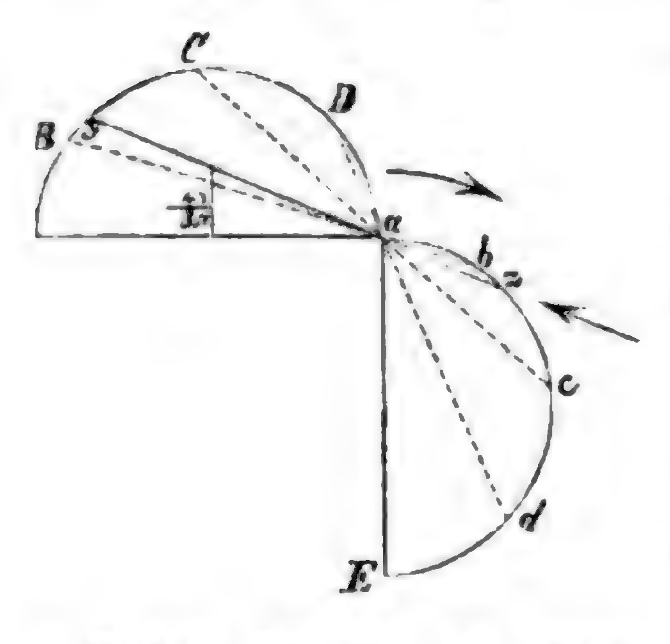
Für sehr kleine Werthe von δ kann man aber auch die kurzen Bahnlängen, welche dem Wälzungswinkel entsprechen, als mit constanter Geschwindigkeit durchlaufen ansehen, so daß der Punkt a nach und nach folgende Geschwindigkeiten annimmt:

beim Beginn der Bewegung, wo $\delta = o$ ist, im höchsten Punkte der Bahn die Geschwindigkeit $= 4r$

am Schluß der 1. Sekunde die Geschwindigkeit $= 4r \cos \delta$

" " " 2. " " " $= 4r \cos 2\delta$

und endlich für $\delta = \frac{\pi}{2}$ die Geschwindigkeit . . $=$ o.



Verzeichnet man sich nun auf der rotirenden und vorschreitenden Kreisscheibe die Punkte a, b, c, d, E, und zieht von a und E aus nach den übrigen Punkten Sehnen, so ist für jeden Punkt b, c und d nicht nur die Bewegungs-Richtung durch die Sehnen **ab**, **ac**, **ad**; sondern auch die proportionale Geschwindigkeit durch ie Sehnen **Eb**, **Ec**, **Ed** angegeben. Setzt man unter einem rechten Binkel einen Hülfs-Halbkreis an, so geben die über a hinaus verängerten Sehnen **aB**, **aC**, **aD** im Hülfs-Halbkreise sowohl die Richangen als auch die Größen der Bewegungen an, in denen sich die Punkte b, c, d augenblicklich befinden.

Zu allen diesen Sehnen, die, den Punkten der Peripherie entsprechend, als unendlich viele anzunehmen und als Kräfte zu denken nd, muß eine Mittelkraft existiren, deren Ort durch die durch den Schwerpunkt o gehende Sehne **ay** bestimmt sein mag.

Will man daher sämmtlichen Peripheriepunkten der vorderen Scheibenhälfte eine Bewegungskraft beilegen, so kann man sich alle ie einzelnen, ungleich großen und nach verschiedenen Richtungen wirenden Kräfte in eine einzige vereinigt denken, deren Angriffspunkt z nd Bewegungsrichtung **az** ist.

Wird nun durch die Fortbewegung der Peripheriepunkte b, c, d... in Luftwiderstand geweckt, so muß dieser ebenfalls in der Richtung er Sehnen **ba**, **ca**, **da** ... entgegenwirkend gedacht werden, und nuß die Resultante aller Luftwiderstände der Resultante aller Bewengungskräfte gerade entgegenwirken, also folgerecht den Punkt z in der Richtung **za** treffen, vorausgesetzt, daß die Luftdruckkräfte gegen die inzelnen Atome, den Bewegungskräften derselben proportional sind. Dieses ist aber nicht der Fall, da der Luftwiderstand mit dem Qua-

drate der Geschwindigkeit zunimmt. Man bezeichnet daher den Luftwiderstand gegen einen sich mit der Geschwindigkeit v bewegenden Atom durch μv^2, wo μ eine durch Versuche zu ermittelnde, übrigens constante Größe vorstellt. Daraus folgt nun, daß die Linie az, welche die gesammte Bewegungskraft der Richtung nach darstellt, für die Resultante des Luftwiderstandes die Richtung nicht abgeben kann, da die Druckkräfte der gegenwirkenden Luft gegen die Punkte b, c, d . . . beziehlich $\mu a B^2$, $\mu a C^2$, $\mu a D^2$ . . . sind, sich demnach ihrer Größe nach zu einander verhalten, nicht wie die einfachen Sehnen, sondern wie die Quadrate derselben, oder wie die Projectionen derselben auf den Durchmesser.

Trägt man daher auf jeder Kreissehne G die Länge ihrer Projection R ab, verbindet die Endpunkte mit einander, so entsteht innerhalb des Halbkreises eine Curve, welche der Polargleichung $R_\alpha = 2r \cos^2 \alpha$ entspricht.

Sind x und y die Coordinaten eines Punktes dieser Curve, so ist

$$x : R = R : G$$

und $S^2 = 2rR$

und $x^2 + y^2 = R^2$

woraus die Coordinaten-Gleichung

$$y^2 = \sqrt[3]{\left[2rx^2\right]^2} - x^2 \text{ entsteht.}$$

Hieraus folgt zunächst, daß $y = o$ wird, wenn z den Werth o oder $2r$ bekommt, daß die Curve somit den Durchmesser $2r$ in seinen Endpunkten schneidet.

Ferner durch Ableitung, daß y seinen Maximalwerth $= \frac{4}{3} r . \sqrt{\frac{1}{3}}$ erreicht für die Abscissenlänge $x = \frac{4}{3} r \sqrt{\frac{2}{3}}$. Daraus folgt, daß die höchsten Punkte des Halbkreises und der Curve nicht lothrecht übereinander, d. h. nicht in ein und derselben Ordinate liegen, daß die Curve vielmehr eine verschobene Gestalt hat, die an eine Flugbahn im lufterfüllten Raume erinnert. Es kommt nun darauf an, den Schwerpunkt der Curvenfläche näher zu bestimmen. Aus der Gestalt der Curve folgt aber, daß der Schwerpunkt weder in derjenigen Ordinate liegen kann, in welcher der Schwerpunkt für die Fläche des Halbkreises angetroffen wird, noch in derjenigen Curvenordinate, welche

den Maximalwerth hat, sondern zwischen beiden liegen muß. Da indeß der Abstand dieser beiden Grenzordinaten nur $0{,}088$ r beträgt, so kann man den geometrischen Ort für den aufzusuchenden Schwerpunkt in die Mitte zwischen beide Ordinaten verlegen, ohne einen Fehler zu begehen, der $0{,}04$ r übersteigt.

Die weitere Bestimmung des Schwerpunktes kann aus der Inhaltsberechnung erfolgen.

Ist F der Inhalt der Curvenfläche,
K der Inhalt des Körpers, entstanden durch Umdrehung von F um den Durchmesser 2 r, so ist

$$F = 2r^2 \int_{\frac{\pi}{2} - o} \cos^4 \alpha \, d\alpha = {}^3/_8 \, r^2 \pi$$

so daß sich die Curvenfläche zur Halbkreisfläche wie 3 : 4 verhält; ferner ist

$$K = \int_{2r - o} y^2 \pi \, dx = {}^{16}/_{21} \, r^3 \pi$$

Der Abstand z von der Achse 2r ergiebt sich nach der Guldinischen Regel

$$z = \frac{K}{F \, . \, 2\pi} = \frac{64}{63} \, r/\pi,$$

wofür man annähernd auch bloß r/π setzen kann, so daß sich die Schwerpunktsabstände der Curven und Halbkreis-Flächen wie 3 : 4, also wie die Inhalte der Flächen verhalten.

Zieht man nun in derselben Weise, wie solches in der Fläche des Halbkreises geschehen, so auch in der Curvenfläche eine Sehne durch den Schwerpunkt derselben, so ist dadurch die Richtung für die Resultante des Luftdrucks, welche die Kreisscheibe aber nicht mehr wie früher in z, sondern in einem dem höchsten Punkte der Kugel näher gelegenen Punkte trifft, angegeben.

Denkt man sich nun die Kugel durch Schnitte senkrecht zur Drehachse in Scheiben getheilt, so würde sich für sämmtliche Scheiben ein analoges Verhalten des Luftdrucks nachweisen lassen, wenngleich auch mit mehr Schwierigkeit, die daraus entspringt, daß die Peripheriepunkte der kleineren Scheiben sich in gestreckten Cycloiden bewegen. Aber für jede dieser Scheiben existirt eine Resultante des auf die Pe-

ripherie ausgeübten Luftdrucks. Da nun die Scheiben, welche gleiche Abstände vom Pol haben, sich gleich sind und auch unter ganz gleichen Verhältnissen bewegen, so müssen die dagegen wirkenden Luftdrücke nicht nur gleich groß, sondern auch parallel thätig sein, so daß für jedes gleich große Scheibenpaar die Mittelkraft auf den größten Rotationskreis resultirt und sich daselbst mit dem schon vorhandenen Drucke zu einer einzigen Druckkraft vereinigt, welche das Geschoß an der vordern Seite und zwar in der Hälfte treffen muß, welche in der Drehung nach vorwärts begriffen ist.

Somit erscheint es gerechtfertigt, den Gesammtwiderstand der Luft als einen einzigen dem Geschoß entgegenwirkenden Druckstrahl aufzufassen, analog der Wirkung der Pulvergase, die man in eine einzige Kraft zusammenfaßt. Vergleichen wir nun die Wirkung der Pulverkraft auf ein excentrisches Geschoß mit der Gegenwirkung der Luft, so finden wir beide Kräfte darin übereinstimmend, daß

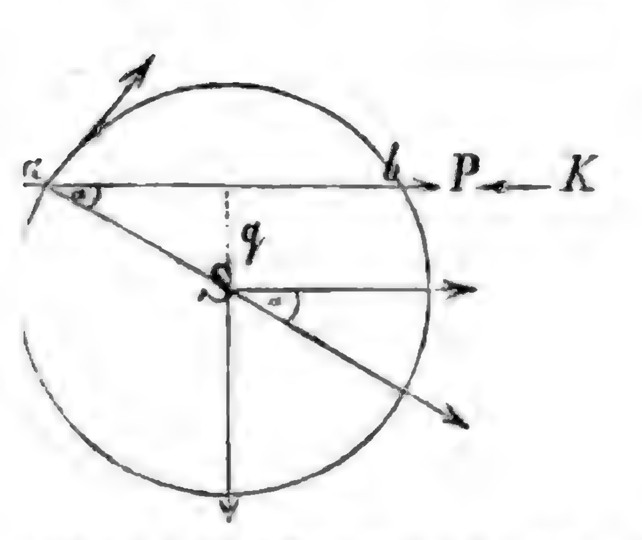
1. beide auf das Geschoß nicht central wirken,
2. demnach ein zwiefaches Bestreben haben, den Schwerpunkt fortzubewegen und die Masse um den Schwerpunkt zu drehen.

Eine Verschiedenheit besteht jedoch darin, daß

1. beide Kräfte in ihren Bestrebungen sich entgegenwirken, und daß
2. die Wirkung der Pulverkraft nur als einmalig, die Wirkung des Luftwiderstandes jedoch als continuirlich aufgefaßt werden muß. Sobald das Geschoß die Mündung verlassen, ist die Pulverkraft zum Abschluß gekommen, dem Geschosse seine Bahn vorgeschrieben, auf welche jedoch der Luftwiderstand fortwährend modificirend einwirkt.

Aber auch selbst die einmalige Einwirkung jeder der beiden Kräfte gestaltet sich in sofern anders, als die im Geschützrohre wirkende Pulverkraft dem Geschosse nur die durch die Seelenwände vorgeschriebene Bewegung ertheilen kann, wogegen das im freien Raume fortfliegende Geschoß dem Einflusse des Luftwiderstandes zwanglos Folge leistet. Diesen Umstand braucht man nur etwas näher ins Auge zu fassen, um sich die durch die Rotation erzeugten Ablenkungen leicht zu erklären. Nehmen wir einen concreten Fall an. Die Pulverkraft P treffe das Geschoß in a. Dieselbe zerlegt sich sogleich in zwei Kräfte

P sin α Drehung erzeugend,
P cos α auf den Schwerpunkt drückend.



P cos α zerlegt sich im Schwerpunkte wiederum in zwei Kräfte:

P cos² α den Schwerpunkt in einer der Seelenachse parallelen Richtung forttreibend und

P cos α sin α gegen die untere Seelenwand drückend.

)iese letztere Kraft wird aber durch den Gegendruck der unteren :eelenwand, sofern wir von Reibung, Schußstreifen, Kugellagern 2c. bstrahiren, vollständig annullirt. Nach dem Verlassen der Mündung aben wir an dem Geschoß nur noch 2 Kräfte:

die treibende Kraft **P** cos² α und
die drehende " **P** . r sin α oder **P** q.

Bährend erstere einen ganz bestimmten Angriffspunkt im Schwerunkte **S** hat, muß man die letztere, ohne sie an einen bestimmten 'unkt zu fesseln, in der Ebene des größten Kreises mit dem Drehıomente **P** q sich wirksam vorstellen. Dieses so fortbewegte Geschoß)ll nun vom Luftwiderstande **K** in b, der Richtung der ursprünglichen 'ulverkraft, gerade entgegen getroffen werden. Zerlegt man nun die :raft **K** in b analog der Pulverkraft, so erhält man drei besondere :räfte:

1. **K** cos² α die Bewegung des Schwerpunktes aufhaltend, denn derselbe wird von jetzt ab nur durch die Kraft [**P**—**K**] cos² α in der bisherigen Richtung fortbewegt;
2. **K** der vorhandenen Drehung entgegen wirkend, welche von jetzt ab nur noch mit dem Momente [**P** — **K**] q fortgesetzt wird und endlich
3. **K** sin α . cos α, welche nach unten drückend wirksam bleibt, da sie nicht wie bei der Pulverkraft durch die untere Seelenwand aufgehoben wird.

)n der Wirkung dieser Kraft und in nichts anderem ist die Ablenkung es Schwerpunktes bei einem rotirenden Geschosse begründet.

Concentrische Geschosse werden ebenfalls, wenn auch im geringeren Maße, durch den Luftdruck abgelenkt, sofern sie nur rotiren, was sie aber stets thun.

Es ist nun noch ein Umstand in Betracht zu ziehen. Die tangential wirkenden Luftströme erzeugen die Gegendrehung des Geschosses nur dadurch, daß sie schiebend und drückend an der Peripherie hingleiten. Wenn vergleichsweise die Umdrehung eines Rades durch eine Bremse verhindert wird, so wirkt letztere tangential, übt aber doch zugleich einen Druck auf die Drehachse aus, und wird dieselbe gerade durch diesen Druck befähigt, eine tangentiale Wirkung auszuüben. In ähnlicher Weise kann der Druckstrahl der Luft nur unter gleichzeitiger Ausübung eines Drucks auf den Drehpunkt seinerseits drehend wirken. Weicht der Drehpunkt dem auf ihn ausgeübten Drucke aus, so entzieht sich dadurch das Geschoß theilweise dem Drehungseinflusse des gegenwirkenden Luftdrucks. Unter solchen Umständen läßt dann die fortschreitende Geschwindigkeit des Geschosses in einem bedeutenderen Maße nach, als die Umdrehungsgeschwindigkeit. Sobald aber das Verhältniß dieser beiden Geschwindigkeiten geändert wird, ändert sich auch zugleich das Gesetz für die Bildung der Flugbahnkurve, die ihrerseits in jedem Momente eine andere werden muß.

Bei den mit geringer Elevation und starker Ladung verfeuerten excentrischen 12 ℔.gen Feldgranaten kommt es beim Schießen auf den weiteren Entfernungen vor, daß der Schwerpunkt dieser auswärts rotirenden Geschosse ganz aus der Curve der Flugbahn herausgehoben wird, daß letztere im niedersteigenden Aste der Bahn einen Wendepunkt macht und zu einer ganz anderen, mehr gekrümmten Bahn übergeht, was nicht nur die Ursache zu Fehlschüssen abgiebt, sondern überhaupt dem 12 ℔.gen Feldkaliber beim Schießen auf weiteren Entfernungen den Charakter der Unsicherheit verleiht.

Düsing,
Hauptm. i. Westphäl. Feld-Art.-Regt. Nr. 7.

XI.

[U]eber Respiratoren und sonstige Mittel, sich in Minengängen, welche mit schlechter Luft angefüllt sind, aufzuhalten.

Beim Minenkriege ist es sowohl für den Angreifer, als für den Ver[th]eidiger unzweifelhaft von äußerster Wichtigkeit, so schnell als möglich [n]ach abgegebenem Schuß die Gallerien wiederum zu betreten. Der [M]ittel, dies schnell und ohne Gefahr zu erreichen, sind bis jetzt nur we[n]ige bekannt.

Die Kriegsgeschichte liefert nur ein geringes Material zur Ermitte[lu]ng derselben und werden als solche vorgeschlagen: Ventilation oder [A]nwendung von Substanzen, welche auf chemischem Wege die schädlichen [G]ase beseitigen sollen, als da sind: Lösungen von Kalk, oder gewöhnli[ch]er Essig, mit welchen die Gallerien besprengt werden. Auch wird [e]mpfohlen, den Mineuren Schwämme mit Essig zum Vorhalten vor den Mund zu geben.

Diese einfachen Mittel sind bei den letzten größeren Belagerungs[ü]bungen wiederum versucht worden und hat sich ihre Unzulänglichkeit [ge]nügend bewiesen, auch der bei Graudenz in ziemlich bedeutenden Quan[ti]täten verwendete Kalmus-Schnaps ist für den vorliegenden Zweck ohne [b]esonderen Erfolg gewesen.

Demnach dürfte es als gerechtfertigt erscheinen, bei dem verwandten [bü]rgerlichen Gewerbe, dem Bergbau, auf die Erfahrungen näher zu re[cu]rriren, welche dort im Lauf der Jahre in dieser Beziehung gemacht [w]orden sind. — Da nämlich die Zusammensetzung der schädlichen Gase, [s]o weit sie für den Menschen tödlich sind, eine entschieden verwandte ist, [w]enn man sie nicht geradezu eine gleiche nennen will, so sind die Appa-

Digitized by Google

rate des Bergbaues auch für den Minenkrieg verwendbar, so weit die übrigen militairischen Rücksichten dieser Verwendung nicht entgegen treten. —

Belgien und Frankreich sind namentlich die Länder, in welchen man sich seit Jahren eingehend mit der Konstruktion von derartigen Rettungsapparaten beschäftigt hat. Die Prinzipien, auf welchen die bis jetzt bekannten Mittel beruhen, um sich in Medien aufzuhalten, welche dem Athmungsprozeß nicht zuträglich sind, lassen sich etwa unter folgende Kategorien zusammenfassen.

1. Eine freie Kommunikation zwischen den Athmungsorganen und der atmosphärischen Luft zu unterhalten.
2. Die athembare Luft aus einem Reservoir zu verschaffen, in welchem dieselbe komprimirt ist.
3. Der schlechten Luft die schädlichen Bestandtheile, welche sie enthält, zu entziehen.
4. Auf künstlichem Wege eine athembare Luft hervorzubringen.

Die in Nachfolgendem näher angegebenen Apparate werden in ihrer Konstruktion leicht eins dieser Prinzipien erkennen lassen, gleichzeitig aber darthun, auf welche Schwierigkeiten man bei diesen Versuchen stieß, da bald der eine bald der andere Grundsatz bei der Konstruktion verfolgt wird. Einfach und naheliegend ist der vorangeführte erste Grundsatz und darum sind auch die ersten Apparate dieser Art, welche etwa aus dem Jahre 1799 datiren, nach demselben konstruirt. Sie sind speziell unter dem Namen Respiratoren (tubes respiratoires) bekannt. Zuerst wurde ein solcher durch Pilâtre de Rozier vorgeschlagen.

Eine Leinewand- oder Taffetmaske bedeckt Nase und Mund des Arbeiters und steht in Verbindung mit einem Schlauch aus Wachstaffet. Mit diesem Apparat athmete man leicht in einem Raum voll Kohlensäure, nur war es nöthig, das andere Ende des Schlauches in die frische Luft zu halten. Eine feine Spiralfeder hielt den Schlauch geöffnet. Auf ganz kurze Distanzen ist der Apparat gut, für größere Entfernungen ist er unzureichend.

Einige Jahre später erfand ein Herr v. Humboldt eine Lampe und einen Apparat, so konstruirt, daß sich Menschen in solchen Räumen, die mit tödtlichen Gasen erfüllt sind, aufhalten könnten, nur darf die Lampe nicht in sogenannte schlagende Wetter gebracht werden. — Die Lampe ist

nach Argand's Prinzip konstruirt. Eine blecherne Büchse, welche durch Scheidewände in 3 Abtheilungen getheilt ist, enthält in der mittelsten Abtheilung atmosphärische Luft oder reinen Sauerstoff, welcher durch allmähliges Eintreten von Wasser aus dem oberen Behälter mittelst einer Röhre der Flamme zugeführt wird, und so das Brennen unterhält. Der Rettungsapparat ist eine derartig vergrößerte Lampe, daß sie auf einem Minenhunde Platz findet oder in dieser Größe gleich mit Blockrädern versehen ist.

Dieser Apparat wird mit einem Respirator in Verbindung gebracht, der aus einer metallischen Röhre besteht. Das eine Ende derselben hat ein Mundstück, welches dem Arbeiter an den Mund geschnallt wird; das andere Ende theilt sich in 2 Röhren. Die nach oben gerichtete hat ein Ventil, welches sich nur nach außen, die andere ein solches, welches sich nur nach innen öffnet. Die Röhre zum Einathmen führt nach dem Theil des Apparats, nach welchem die Luft oder der Sauerstoff nach dem vorentwickelten Prinzip successive durch den Wasserdruck getrieben wird; das Ausathmungsrohr führt in die umgebende Luft. Der Mechanismus des Apparates ist hiernach leicht verständlich. — Dieser Apparat ist unpraktisch, da ein Mann, um eine halbe Stunde in einem schädlichen Raume sich aufzuhalten, schon ein Luftreservoir braucht, das auf einem kleinen Wagen mitgeführt werden muß.

Im Jahre 1812 schlägt im Journal des mines, ein gewisser M. A. G. vor, komprimirte Luft bei diesen Luftreservoiren zu verwenden.

Ein eigenthümlich konstruirter Hahn sollte den Luftzutritt regeln. Der metallische Behälter sollte wie ein Küraß auf der Brust getragen werden, und bei einer Höhe von 1' 5", einer Breite von 1' 1" und einer Dicke von 8½" bei 3 Atmosphären Druck die Luft für mindestens 10 Minuten liefern. Die ausgeathmete Luft wird durch eine besondere Röhre zu einer Lampe geführt, welche unter dem Reservoir auf der Brust sitzt.

Nach diesen Vorgängen und nach zahlreichen Versuchen erschien von der Administration des mines entworfen, eine Anweisung für die Bergleute beim Betreten von Gallerien mit schlechter Luft, welche unter dem Namen: praktische Instruktion vom 10. Mai 1824 bekannt ist und sich auf die Anwendung der Sicherheitslampen in den Minen und auf

die Mittel bezieht, ohne Gefahr nach den Orten mit irrespirabler Luft vorzubringen.

Das Wichtigste aus dieser Instruktion ist Folgendes:

Sämmtliche bisher konstruirten Apparate zerfallen in folgende Gruppen:

1. Respiratoren in Verbindung mit der freien Luft.

Der bereits bekannte Apparat von Pilâtre de Rozier ist immer vortheilhaft zu verwenden, wenn die Röhre, welche zu der frischen Luft führt, nicht zu lang ist. Das Schwierige bei diesen Respiratoren ist nur, daß der Arbeiter sich an die gleichförmige Handhabung der Apparate gewöhnt, also bei einer Vorlage vor den Mund nicht durch die Nase Luft holt und umgekehrt.

Zweckmäßig ist die Humboldtsche Röhre mit einem Elfenbein-Mundstück, wobei eine Nasenklemme das Athmen durch die Nasenlöcher verhindert.

Derartige Respiratoren, welche in der freien Luft endigen und 9‴ Durchmesser haben, können mit Leichtigkeit und Nutzen in Schächten und Gallerien verwendet werden, deren Länge $63^2/_3$—$95^1/_2$′ nicht überschreitet. Bei größeren Längen wird das Athmen nur mit Mühe geschehen können. Ist es jedoch erforderlich, so sind Ansatzröhren mit größerem Durchmesser nöthig, welcher mit der Entfernung verhältnißmäßig wächst. Die Minenlampe wird durch eine kleine besondere Röhre vom Hauptrohr gespeist.

2. Respiratoren in Verbindung mit portativen Luftreservoirs.

Die vorigen Apparate werden also nur dann schwierig anzuwenden sein, wenn die mit mephitischen Gasen erfüllten Gallerien, lang, schief oder theilweise zerstört sind. In den meisten Fällen wird man also zu Reservoiren mit Luft seine Zuflucht nehmen müssen, welche entweder auf dem Rücken getragen oder auf kleinen vierrädrigen Wagen nachtransportirt werden.

a. Reservoirs auf dem Rücken zu tragen.

Ein Reservoir mit Luft von 1 Atmosphäredruck, wird, um das Athmen 15 bis 16 Minuten zu unterhalten, 3′ 2″ lang, 1′ 11″ hoch und 1′ 1″ dick sein müssen und es muß die zugehörige Lampe doch noch die ausgeathmete Luft zur Nahrung erhalten.

b. Reservoirs auf der Brust nach Art eines Panzers zu tragen.

Hierzu gehört der bereits früher erwähnte Apparat von M. A. G.

c. Reservoirs, welche auf einem Minenhund transportirt werden.

Um für einen Menschen die erforderliche Luft für eine Stunde zu erhalten, bedarf es eines Reservoirs von

6′ 4″ Länge
1′ 7″ Breite } = $20^1/_3$ Kubikfuß,
2′ $8^1/_2$″ Höhe

wenn man annimmt, daß die Luft den Druck einer Atmosphäre hat.

d. Reservoirs, welche allmählig erneut werden.

Es müßte dem eigentlichen Arbeiter ein zweiter Wagen von denselben Dimensionen durch einen anderen Arbeiter nachgeschoben werden, der ein Reservoir auf dem Rücken trägt. Der Respirator müßte sodann mit doppeltem Schlauch versehen sein, damit man den durch einen Hahn geschlossenen zweiten Schlauch an das volle Reservoir anschrauben kann, ehe man den Schlauch von dem leeren abnimmt.

3. Respiratoren in Verbindung mit Ventilatoren oder sonstigen Luftröhren.

Man könnte die Luftreservoirs ganz vermeiden, wenn man sich Respiratoren bediente, deren Enden mit Ventilatoren in Verbindung stehen. Die herbeigeführte Luftmenge müßte so berechnet sein, daß pro Mann in der Minute 726—782 Kubikzoll zufließen.

Lehrreich sind die Erfahrungen, welche Herr Boisse, Ingenieur zu Carmeaux in seinem Bericht über die Explosionen in Kohlenbergwerken und über die Mittel, ihnen zuvor zu kommen, in dieser Beziehung niedergelegt hat. Herr Boisse sagt:

„Die von mir untersuchten Reservoirs oder Luftsäcke aus elastischem Material haben mich bei den Versuchen in den Gruben von Carmeaux im Jahre 1838 überzeugt, daß sie durchaus ungenügend als Rettungsapparate sind; denn die Lederhülle ist nie ganz dicht, trotz des Cautschuck-Ueberzuges, weshalb ein ziemlich bedeutender Verlust an Luft stattfindet. Ueberdies wird die Hülle leicht zerstört, auch werden die letzten Luftportionen nur mit Mühe geathmet wegen des Widerstandes, welchen die Elastizität der Wände des Luftsackes dem äußern Luftdruck entgegensetzt.

Die großen Ausdehnungen, welche man den Luftsäcken geben muß, machen sie ziemlich umfangreich und wenig transportabel, so daß es dem Arbeiter unmöglich ist, in die kleinen Gänge einzudringen, und wenn er hineingelangt, so fehlt ihm Kraft und Freiheit der Bewegungen, um seine betäubten Kameraden zu retten und zu transportiren. Endlich können diese großen Luftsäcke nur für eine sehr begrenzte Zeit die nöthige Luft liefern. Beispielsweise habe ich durch direkte Versuche erfahren, daß ein Luftsack von 4$^1/_3$ Kubikfuß für einen Menschen allein 11$^1/_2$ Minuten, für einen Menschen mit Lampe 7$^1/_2$ Minuten reicht; während das oben erwähnte große Reservoir von 20$^1/_3$ Kubikfuß im ersten Fall 52$^1/_2$ Minuten und im zweiten 34 Minuten reicht.

Diese Betrachtungen haben mich bestimmt, die ledernen oder Cautschuk-Behälter zu verwerfen und sie durch metallische Reservoirs mit komprimirter Luft zu ersetzen.

Ich ließ also einen Apparat aus Kupfer, welcher Luft unter 16 Atmosphärendruck enthalten sollte, in folgenden Abmessungen 1' 3$^1/_4$" hoch, 1' 7" breit und 9$^1/_2$" dick konstruiren. Er bildete einen Cylinder mit elliptischer Basis, an beiden Seiten durch Kalotten geschlossen. Bei 1$^1/_4$ Kubikfuß räumlichem Inhalt konnte derselbe bei 16 Atmosphärendruck 10 Kubikfuß Luft fassen, also nahezu dieselbe Quantität, wie das Reservoir auf dem vierrädrigen Karren. Dieser Apparat war mit einem Polster versehen und wurde wie ein Soldaten-Tornister getragen, mit dem er fast gleiche Abmessungen hat.

Die Vortheile dieses Apparats gegen die Reservoirs bestehen in Folgendem:

1. Man kann in einem kleinen Raum mehr Luft transportiren.
2. Die kleinen Dimensionen desselben und seine Befestigung lassen dem Arbeiter freie Bewegung und gestatten ihm, in die kleinsten Gallerien zu gehen.
3. Besondere Vorrichtungen regeln den Zutritt der Luft bei nur atmosphärischem Druck zum Munde und zur Lampe.
4. Diese Apparate können lange Zeit gefüllt aufbewahrt werden, ohne daß Luft verloren geht. Hierdurch sind sie in jedem Moment zum Gebrauch fertig.

Der Apparat, den ich zu meinen Versuchen habe konstruiren lassen, wog mit Garnitur 36$^1/_2$ Pfund. Man kann sein Gewicht aber auch noch

verringern, wenn man die Luft stärker komprimirt und in engere Behälter einschließt.

Nach diesen Prinzipien hat der Generaldirektor im Jahre 1839 Apparate konstruiren lassen, welche bei 30 Atmosphärendruck fast 33 Kubikfuß Luft enthielten, was annähernd für einen Menschen mit Lampe während einer Stunde ausreicht. Es sind blecherne Cylinder mit Halbkugeln am Ende, sie haben einen Durchmesser von 10'' auf eine Länge von 2' 4'' und enthalten $1^1/_{10}$ Kubikfuß. Der Luftzutritt wird durch denselben Apparat geregelt, welcher bei dem portativen Leuchtgas in Anwendung ist. Athmungsrohr und das für die Lampe können ganz so sein, wie die in der Instruktion vom Jahre 1824. Nur bin ich bestimmt worden, statt des einfachen Mundstücks, eine Maske zu nehmen, welche Nase und Mund bedeckt, da die Praxis gezeigt hat, daß so die Athmung weniger genirt ist."

Dieser Bericht des Herrn Boisse ist hier sorgfältiger wiedergegeben, da er auf vielen mühsamen Versuchen basirt und den Stand dieser Frage im Jahre 1840 darlegt, eine Frage, welche seitdem wenig mehr erledigt ist.

Später hat ein gewisser Herr Combes diesen Apparat dahin verbessert, daß er die ausgeathmete Luft zum Brennen der Lampe verwendet. Ferner meint er, die Apparate seien zum Tragen zu groß, man müßte sie auf kleinen Wagen mit sich führen, auch müßten stets Apparate mit komprimirter Luft bereit stehen. Sodann beschreibt er den Regulator zum Eintritt der komprimirten Luft näher. Er besteht im Wesentlichen aus einem kleinen cylindrischen Blasebalg aus gefaltetem Leder, oberhalb durch eine Bleiplatte geschlossen. Dieses so gebildete Regulator-Käſtchen mit verschiedenem Volumen sitzt auf dem Apparat, trägt das Ausflußrohr und steht mit dem Apparat durch ein Mundloch von sehr kleinem Durchmesser in Verbindung, in welches sich eine konische Spitze mehr oder weniger einsenkt, welche mit der Bleiplatte durch ein Hebelsystem verbunden ist. Wenn nun eine Portion Luft durch das Mundloch entweicht, so hebt sich die Platte und senkt die konische Spitze in das Mundloch; das Gegentheil findet statt, wenn ein leerer Raum im Innern des kleinen Blasebalgs entsteht. So tritt zum Munde und zur Lampe stets Luft von gleichmäßigem atmosphärischen Druck.

Der Respirations-Apparat von Robert führt in England

den Namen Robert's safety hood und besteht im Wesentlichen aus einem Kästchen von 1/15—1/10 Kubikfuß Inhalt, welches im Innern einen Schwamm enthält, der stark mit Kalkwasser oder mit einer schwachen Alkali-Lösung getränkt ist.

Die Wände des Kästchens sind mit Löchern versehen, durch welche die Luft geathmet wird. Zwei Scheidewände sind über dem Schwamm, die untere hat kleine Löcher, durch welche die gereinigte Luft tritt, in der oberen ist ein Respirationsrohr mit 2 Ventilen angebracht. Dieser sehr einfache Apparat scheint mit Erfolg überall da anwendbar, wo nur Kohlensäure und zwar in geringer Quantität die Luft schädlich gemacht hat; würde es aber anwendbar sein, wenn die Kohlensäure sich bedeutend vermehrt, oder wenn andere Gase z. B. Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoff, schwefelige Säuren hinzutreten?

Herr Combes stellt als wünschenswerth hin, Robertsche Apparate da zu konstruiren, wo sich in Minen viel Kohlensäure entwickelt, jedoch müßte man sich durch Hineinhalten eines angefeuchteten Schwammes vorher versichern, ob ein Arbeiter lange ohne Mühe dort athmen könne. Herr Boisse schlägt vor, daß Versuche nöthig wären, um den Nutzen dieses Apparates zu konstatiren. Er fürchtet:

1. daß der Widerstand, den die Luft beim Durchgehen durch den Schwamm zu erleiden hätte, bald die Lungen angreifen würde;
2. daß die mechanisch mit fortgerissenen Partikelchen des alkalischen Wassers mit eingeathmet, eine schädliche Wirkung auf den Menschen haben würden.

Auf diesem Punkte stand die vorberegte Frage, als im Jahre 1852 eine Explosion von Grubengas (grisou) in den Kohlengruben von Longterne Ferrand (Belgien, Provinz Hennegau) in betrübendster Weise die ganze Unzulänglichkeit der bisher bekannten Rettungsapparate zeigte. Kurze Zeit hernach gab ein ähnliches Unglück in Marihaye denselben traurigen Beweis.

In Folge dessen stellte die Königliche Akademie der Künste und Wissenschaften zu Brüssel die Preisaufgabe:

„Es ist ein praktisches Verfahren anzugeben, welches sich bequem und sicher anwenden läßt, um dem Menschen zu gestatten, ohne Verzug auf große Entfernungen in Grubengänge, welche durch schädliche

Gase erfüllt sind, einzudringen, sich dort aufzuhalten, die Räume zu erleuchten und frei daselbst zu arbeiten."

Leider ist keine praktische und ausreichende Lösung erfolgt, denn die eingereichten 9 Arbeiten verwarf die Akademie.

Interessant ist jedoch das Memoire von Hubert Flamache, Bergwerksdirektor im Piêton-Thal. Zunächst bespricht er die ihm bekannten Apparate dieser Art und sucht sodann die denselben anhaftenden Fehler durch Konstruktion eines neuen Apparates zu beseitigen.

Das Wichtigste aus dem Bericht ist Folgendes, nämlich zunächst die bisherigen Apparate:

1. Der Apparat von Paulin; langjähriger Chef der Feuerlöschmannschaft in Paris.

Sein Apparat ist zunächst für den Aufenthalt in Rauch bei entstehendem Feuer bestimmt, aber demgemäß auch für den vorliegenden Fall zu gebrauchen. — Eine weite Blouse von braunem Schafleder bedeckt ganz den Arbeiter und endet in eine halb cylindrische Maske; ein Gürtel um die Hüften und Armbänder an den Händen befestigen ihn. Ein Rohr von einem Ventilator, welches in Brusthöhe einmündet, führt dem Innern der Blouse einen Strom frischer Luft zu, wodurch das Athmen möglich wird, so schaden die schlechten Gase nichts, so lange der Ventilator frische Luft zuführt.

Herr Flamache bespricht sodann Robert's chemischen Apparat und zwar:

Dieser Apparat ist unzureichend, wenn Kohlensäure in größerer Quantität in der schlechten Luft vorhanden ist und zum Erleuchten kann man diesen Apparat gar nicht benutzen. Zu wiederholten Malen hat man schon die Anwendung von reinem Chlor oder gemischt mit Kalk vorgeschlagen, um die schlechte Luft chemisch zu reinigen. Aber das Hauptprinzip dieser Gase, Kohlenwasserstoff in minimo (hydrogène protocarboné) ist, daß es sich weder direkt mit den Säuren, noch mit den Salzbasen (bases salifiables) noch mit irgend einer andern Substanz verbindet. Keine Substanz absorbirt ihn so, wie der Kalk die Kohlensäure, so also kann man das Grubengas nicht auf chemischem Wege entfernen, wenn man es nicht zersetzt. Das Chlor agirt auf den Kohlenwasserstoff in minimo nur unter dem Einfluß von Licht und je stärker, je intensiver das Licht. Ja, angenommen, eine solche Zersetzung fände wirklich statt,

so würde das zersetzte Gas ersetzt durch Chlorwasserstoffsäure (acide hydrochlorique) Salzsäure, welche man ohne Gefahr nicht athmen kann. Der Chlorkalk, mit dem Experimente gemacht worden, kann nicht mit Erfolg angewendet werden, denn die in den schlesischen Bergwerken und in denen bei Aachen angestellten Versuche haben zur Genüge dargethan, daß dieses Mittel nicht gelingen kann.

2. Schwimmkleider (scaphandres, submarine armure) haben Aehnlichkeit mit dem Paulin'schen Apparat und werden in den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas zum Tauchen nach versunkenen Schiffen oder zur Perlenfischerei angewendet. Sie bestehen aus einem Kautschukgewande, welches die Form eines Menschen hat und den ganzen Körper umhüllt, Kopf, Arme und Beine. Ein Helm aus Metall bildet das obere Ende und trägt 2 Gläser für die Augen. Ein Rohr im Helm führt die Luft in die Hülle mittelst Pumpen, eine andere Röhre in der Brusthöhe gestattet ein Entweichen der ausgeathmeten Luft, eine dritte Röhre aus der Umhüllung nährt die Lampe.

Dieser Apparat ist sehr gut für alle Bewegungen im Wasser, also auch in Gängen mit schlechter Luft. Herr von Saint-Simon Sicard hat im Jahre 1853 in der Seine einen Apparat versucht, welcher eine große Aehnlichkeit mit dem vorhergehenden hat. Eine vollständige Kautschukhülle besteht aus 2 Theilen, welche im Gürtel verbunden werden. Ein kleines Ventil in der Helmspitze öffnet sich von Innen nach Außen, um die Luft entweichen zu lassen, welche der Wasserdruck beim Eintauchen nach oben treibt. Der Taucher trägt ein kleines Luftreservoir auf dem Rücken.

Um das Athmen zu erleichtern, führt ein Rohr aus dem Reservoir in den Helm. Ein Hahn, welchen der Taucher selbst handhabt, gestattet, den Luftzutritt zu regeln.

Diesen Apparat hat Herr von Saint-Simon durch Konstruktion einer Lampe vervollständigt.

Der Behälter der Lampe ist in mehrere Abschnitte getheilt, deren einer Wasserstoff, der andere Sauerstoff und der dritte Kohle (ohne Angabe des Zustandes) enthält.

Sobald diese Gase, welche durch besondere Röhren entweichen und in einem gewöhnlichen Hahn sich vereinigen, entzündet werden, entsteht eine kleine Explosion und man erhält einen leuchtenden Heerd.

Statt des Dochtes setzt man auf den Heerd ein Stück Dolomit (dolomie). Es genügt, das Ganze in eine Glashülle einzuschließen; die Rückstände der Verbrennung entweichen in ein Schlangenrohr, dessen eine Oeffnung sich über der Flamme befindet und dessen anderes Ende in eine Bleikapsel mündet.

Im zweiten Theile seines Berichtes weist Herr Hubert Flamache mit Recht auf die Aehnlichkeit zwischen einem Taucher und einem Mineur, welcher sich in schädlichen Gasen zu bewegen hat, hin und deshalb hat er nach Muster der beiden letzten Apparate einen neuen zum Gebrauch in den Minen konstruirt:

Apparat zur Unterhaltung der freien Luftcirkulation zwischen den Athmungsorganen und der äußeren Atmosphäre mit Hülfe einer Druckpumpe.

Der Mineur trägt eine Blouse von Kautschut, welche natürlich eng um Hand und Fuß schließt und deren oberes Ende in einen Helm von Kupferblech endet.

Im Helm sind zwei Krystallgläser für die Augen eingesetzt. Die Luft tritt ins Innere dieser Hülle durch einen Kautschukschlauch von 50—70′ Länge und entweicht durch eine sehr kurze Röhre auf der Brust. Die Luft, durch eine Druckpumpe bewegt, wird durch ein elastisches Rohr herbeigeleitet, welches auf einer Spule aufgewickelt ist. Die Spule hat eine hohle Achse und wird an den Seiten durch kreisförmige Scheiben geschlossen. Das eine Ende des elastischen Rohres mündet in die Pumpe, das andere in den hohlen Cylinder der Spule und das Zuleitungsrohr der Blouse steht in Verbindung mit demselben hohlen Cylinder. Auf diese Weise kann der Mineur 3200′ vorwärts gehen. Eine einfache Lampe, welche ihre Luft aus der Blouse erhält, hängt am Gürtel des Arbeiters, sie ist umschlossen mit einem linsenförmigen Glase und darüber eine aufrechte Röhre.

Die Saint-Simonsche Lampe ist ihrer difficilen Zusammensetzung wegen nicht praktisch.

So lange der Mineur an keine zerstörten Stellen kommt, kann er die Spule auf einem Wagen vor sich schieben, den er dann zweckmäßig als Rettungswagen für Verunglückte verwenden kann. Wenn er an zerstörte Stellen kommt, so nehmen zwei Leute die Spule auf eine Trage, die beiden Leute tragen auch Blousen und erhalten durch Zuleitungs-

schläuche zu dem hohlen Cylinder der Spule die erforderliche Luft. Auch meint Flamache, daß die Spule fortbleiben und dafür dem Arbeiter tragbare Luftreservoirs gegeben werden möchten; er hält aber den vollen Apparat für besser. Herr Hubert Flamache hat seinen Apparat auch praktisch versucht:

1. Die Pumpe stand auf der Oberfläche und er stieg einen 414′ tiefen Schacht hinunter und ging dann in einer horizontalen Gallerie noch 200′ weit. Hierbei war die Spule auf einem Wagen.
2. Die Pumpe stand nahe am Schacht am Eingang einer 637′ langen unzugänglichen Gallerie. Er ist die Gallerie zu Ende gegangen und hat sich eine Stunde dort aufgehalten. Die Lampe bewährte sich vollkommen.

Andere Versuche haben den Apparat als sehr zweckmäßig hingestellt. Nach Angabe des Erfinders erforderte er beim Gebrauch nur kurze Vorbereitungen, wenn alles gut im Stande, Pumpe und Spule vorhanden sind.

Hiernach erscheint der Apparat sehr gut und empfehlenswerth und dennoch hat die Akademie zu Brüssel diese Lösung der Preisfrage nicht als genügend erachtet und zwar gründet sich diese Ansicht darauf, daß in zerstörten Gallerien das Luftrohr leicht Schaden erleiden könnte und so die Arbeiter in Gefahr kämen.

So war der Stand der Angelegenheit, als in der General-Versammlung am 9. Dezember 1855 die Gesellschaft für Bergwerks-Industrie einen Preis:

„dem Erfinder des besten portativen Apparats, welcher gestattet in die mit schädlichen Gasen erfüllten Gallerien einzudringen"

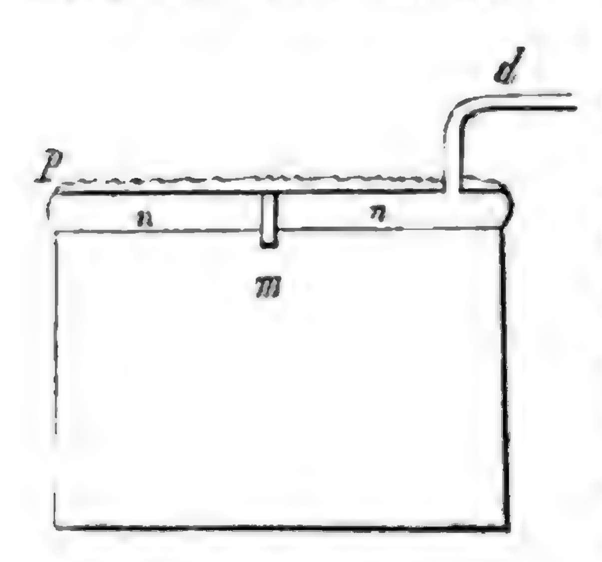
zugestanden hat.

Ein Mitglied dieser Gesellschaft, Herr Rouquayrol, Ingenieur zu Firmy, hat eine interessante Arbeit hierüber eingereicht und folgende Vorschläge gemacht:

1. Respirator durch atmosphärische Luft gespeist.

Bei ruhigem Athmen braucht ein gesunder Mensch bei jedem Athemzuge 27—28 Kubikzoll Luft. Im Mittel athmet der Mensch in der Minute 20 Mal, also braucht er in der Minute circa $1/3$ Kubikfuß und in der Stunde circa 20 Kubikfuß Luft. Ueberdies enthält die aus den Lungen tretende Luft noch Sauerstoff genug, um noch einmal geathmet

zu werden. Hiernach ist der Apparat konstruirt. Ein blecherner Behälter faßt etwa 1 Kubikfuß, enthält also bei 20 Atmosphärendruck 20 Kubikfuß Luft. Am obern Ende ist eine metallische Platte mit dem Behälter durch einen Leder- oder Kautschukring verbunden, die nach unten einen cylindrischen Stift (m) trägt, der genau in eine Oeffnung des Deckels des Behälters paßt. Auf der Platte sitzt das Kautschukrohr für den Respirator, welches in der Maske mit einem Ventil endet, das beim Athmen sich nach der Maske zu öffnet. Die ausgeathmeten Gase sammeln sich in einem Windsack, der etwa 12 Kubikzoll enthält. Komprimiren sich die Gase im Windsack, so öffnen sie sich ein Ventil und entweichen. Sobald die Platte P zum Deckel die nebenstehende Lage hat, so enthält der Zwischenraum atmosphärische Luft. Wird diese durch Athmen durch die Röhre d verdünnt, so sinkt die Platte P und treibt den verschließenden Stift m in den Behälter, so daß aus demselben Luft entweichen kann. Auf diese Weise enthält der Raum n n immer gleichmäßig atmosphärische Luft. Da jede Luft zweimal geathmet wird, so müßte der Apparat 2 Stunden aushalten, in der That geschieht dies aber nur für 1—1½ Stunden.

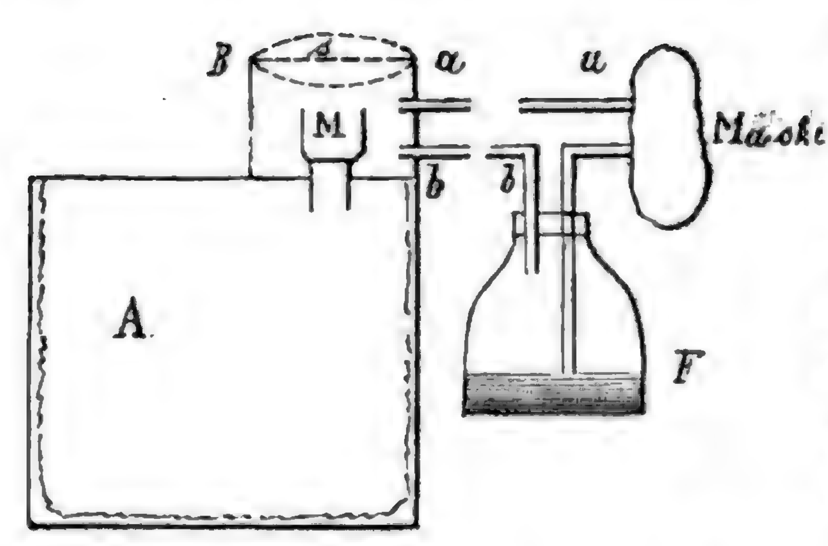


2. Apparat zum Athmen künstlicher Luft.

Bei jedem Athmen wird ein Theil des Sauerstoffs in Kohlensäure verwandelt. Könnte man also auf künstlichem Wege der ausgeathmeten Luft die Kohlensäure entziehen, und den verbrauchten Sauerstoff ersetzen, so würde theoretisch die Luft immer athembar bleiben oder doch wenigstens beträchtlich an Luft gespart werden.

Ueberdies haben Regnault's Versuche dargethan, daß Thiere Jahre lang in wohlverschlossenen Räumen mit wenig Sauerstoff leben können, wenn nur die Kohlensäure immer sorgfältig absorbirt wird. Diese Betrachtungen führten zu dem nachstehenden Apparat.

Der Sauerstoff ist in einem Kautschukbehälter, welchen zum Schutz ein Holzkasten umgiebt. Auf demselben sitzt ein Kästchen B mit atmosphärischer Luft gefüllt und ⅛ Kubikfuß enthaltend. Die obere Wand dieses Kästchens bildet eine Kautschukplatte s, welche sich an durchlöcherte



Zwischenwände lehnt, je nach dem Druck von unten oder oben. Aus dem Kästchen führen 2 Röhren a und b, eine zur Maske mit Ventil zum Athmen, die andere führt zu einem eisernen Gefäß F mit gereinigter Pottasche (pottasse caustique), in welches die ausgeathmete Luft zur Entziehung der Kohlensäure eingeführt wird. Sobald durch Athmen in B eine Leere entsteht, öffnet sich das Ventil M und Sauerstoff tritt aus A in das Kästchen B. Die Kautschukplatte s regelt den Luftzutritt und den des Sauerstoffs, je nachdem sie sich an die obere oder untere durchlöcherte Wand anlegt. Das Reservoir A trägt der Arbeiter auf dem Rücken, die eiserne Flasche am Gürtel. Rouquayrol ist der Ansicht, daß mit einem Sauerstoffbehälter von $^2/_3$ Kubikfuß man sich 2 Stunden in schlechter Luft aufhalten kann.

8. Apparat mit komprimirtem Sauerstoff.

Aus den beiden vorigen Apparaten kombinirte Rouquayrol einen dritten, der die Athmung während mehrerer Stunden unterhalten sollte. Ein blecherner Behälter enthält Sauerstoff von 10 Atmosphärendruck, dessen Ausfluß wie beim ersten Apparat geregelt wird. Der aufgesetzte Kasten enthält wie beim zweiten Apparat atmosphärische Luft, die durchlöcherten doppelten Wände und die Kautschukplatte. Die Röhren zum Respirator und zum Reinigungsgefäß sind dieselben. Der Behälter faßt etwa 1 Kubikfuß Sauerstoff, also bei dem Druck von 10 Atmosphären 10 Kubikfuß.

Herr Rouquayrol hat einige Versuche mit dem Apparat gemacht, aber leider nicht ausgedehnt genug, um dieselben als abgeschlossen anzusehen.

Der erste Apparat hat mit großer Regelmäßigkeit gearbeitet, aber der Versuch hat nur eine halbe Stunde gedauert. Der zweite Apparat ist ebenfalls versucht worden, aber Herr Rouquayrol hat vorsichtiger Weise den Versuch nicht über $^3/_4$ Stunden verlängern wollen.

Die praktische Brauchbarkeit der drei Apparate ist also noch nicht

dargethan, wenn sie auch sinnreich und ein gutes Resultat versprechend konstruirt sind.

Schließlich bleibt noch eine unterseeische Lampe zu erwähnen, welche Herr Guigardet konstruirt und in Marseille im Jahre 1859 mit vielem Erfolg versucht hat. Diese Lampe ist gefüllt mit Gazogène (Gemischter Alkohol und Terpentinspiritus) und besteht aus einem Glascylinder, welcher mit einem Schornstein versehen ist, um den Rauch abzuführen. Zwei seitwärts angebrachte senkrechte Röhren führen die nöthige Luft ins Innere der Lampe. Der Fuß der Lampe bildet einen Behälter, welcher die flüssigen Bestandtheile aufnimmt, die durch Niederschlag sich bilden. Auch diese Bearbeitung des Herrn Rouquayrol, sowie seine Apparate, sind von der Kommission nicht als die Preisfrage erledigend angesehen worden; ja am Schluß des Kommissionsberichtes gesteht dieselbe zu, daß sie durchaus noch nicht im Besitz eines allen Anforderungen entsprechenden Apparates sei, sondern daß ihr durch wiederholte und sorgfältige Versuche mit den vorerwähnten verschiedenen Apparaten nur der Weg angedeutet sei, auf welchem die Frage gelöst werden könnte.

In neuester Zeit ist ein Apparat in Paris von einem Herrn Galibert konstruirt worden, welcher im dritten Heft 1865 der Mittheilungen des Oesterreichischen Genie-Komites Seite 296 nur kurz beschrieben ist. In den Annales de mines VI. Serie Seite 131 des fünften Theils ist ein Bericht des Professors Callon der Bergwerksschule in Paris über diesen Apparat an den Minister enthalten, der Folgendes darüber sagt:

Herr Galibert hat in Paris einen Respirator erfunden, der aus folgenden Hauptbestandtheilen besteht:

1. Ein Stück Holz, welches die Gestalt und Abmessungen eines geöffneten menschlichen Mundes hat und zweimal durchbohrt ist.
2. Zwei Kautschukschläuche, welche an dem Holzstück befestigt sind, und deren Länge von den Umständen abhängt, unter denen der Apparat gebraucht wird.
3. Eine Nasenklemme, welche bestimmt ist, den Zutritt jeder Luft und jeder Feuchtigkeit durch die Nasenlöcher zu hindern.

Das Mundstück nimmt der Arbeiter zwischen die Zähne, schließt die Lippen dicht um dasselbe, so daß ebenfalls weder Luft noch Feuchtigkeit durch kann. Der Arbeiter athmet, indem er die Zungenspitze auf ein

Loch in dem Holzstück drückt, welches mit einem der Kautschukschläuche in Verbindung steht, dies dauert so lange er einathmet; sobald er ausathmet, wird die Zungenspitze auf das daneben liegende zweite Loch gelegt, welches mit dem andern Schlauch in Verbindung steht u. s. f. Einige Minuten Uebung genügen, um leicht und mechanisch dieses Wechseln der Zunge zu lernen. Die eingeathmete Luft hat also einen bestimmten Weg, die ausgeathmete einen eben solchen durch die beiden Kautschukschläuche.

Handelt es sich darum, in Schächte oder Gallerien von wenigen Fuß einzudringen, so werden die Schläuche so lang gemacht, daß sie an die atmosphärische Luft reichen. Damit die Schläuche aber sich nicht zu sehr einbiegen, so daß die Luft nicht durch kann, so sind im Innern feine Spiralfedern angebracht. Der innere Durchmesser muß bei 80—100′ Länge des Schlauches 9‴ bis 1″ sein.

Wenn es sich aber darum handelt, in Gallerien von großer Länge mit schlechter Luft oder vor Ort zu gelangen, wo ein Brand entstanden ist, so würde die Anwendung vorstehender Schläuche unpraktisch sein. Es ist nöthig, daß der Mann, welcher dort hinein muß, selbst einen Vorrath guter Luft mit sich führe. In diesem Falle schlägt Galibert vor: Der Apparat besteht außer den oben beschriebenen Theilen aus einem Reservoir in Gestalt eines ledernen Sackes, wie sie in Spanien zum Transport des Weines gebräuchlich sind. Dieser Sack, welcher ungefähr $1^7/_{12}$ Kubikfuß faßt, wird mit Trageriemen und Gürtel auf dem Rücken getragen. Das Athmungsrohr geht fast auf den Boden des Sackes, das Ausathmungsrohr bleibt oben am Deckel, so daß sich die ausgeathmete warme Luft möglichst wenig mit der zu athmenden mischt. Der Mensch wird also eine Luft athmen, die sich allmählig verschlechtert, aber wenn er sich angegriffen fühlt, wird er immer noch Zeit haben zurückzukehren. Uebrigens können leicht andere derartige Säcke bereit gehalten werden zum Wechseln. Ueberdies will Herr Galibert noch zur Reinigung der ausgeathmeten Luft von Kohlensäure eine Vorlage von lebendigem Kalk in Stücken, oder einen Schwamm mit kaustischer Pottasche oder einer andern Substanz getränkt, welche Kohlensäure gierig auffaugt, in dem Ledersack anbringen. Um den Ledersack immer geschmeidig zu erhalten, muß man ihn von Zeit zu Zeit anfeuchten, oder ihn beständig voll Wasser erhalten.

Bei der Anwendung füllt man ihn mit einem gewöhnlichen Blasebalg. Die Röhren sind von vulkanisirtem Kautschuk und sie behalten ihre ursprüngliche Elastizität am besten, wenn man sie dem Luftzutritt entzogen aufbewahrt, sei es in reinem oder in einem leicht alkalischen Wasser.

Hiernach erinnert der Apparat sehr an den der praktischen Instruktion des Jahres 1824, aber er hat zwei wesentliche Vorzüge:

1. Die Vermeidung jedes Hülfsapparats, denn es ist weder ein Reservoir für komprimirte Luft, noch eine Luftpumpe, noch ein Regulator nöthig, ja nicht einmal ein einfaches Ventil.
2. Daß man die geathmete Luft nicht sofort verloren giebt, sondern nochmals verwendet, so daß man mit einem Sacke von $1^{7}/_{12}$ Kubikfuß 15—20 Minuten reichen wird.

Bedenkt man nun noch, daß der Apparat billig (inkl. Ledersack $18^{2}/_{3}$ bis $21^{1}/_{3}$ Thaler) ist, so ist seine Kenntniß interessant.

Schließlich schlägt der Berichterstatter vor, Apparate zu beschaffen und die Konstruktion zu veröffentlichen, damit man prüfen könne, ob die vorgeschlagenen Mittel, Ledersack und Röhren geschmeidig erhalten und wie lange Zeit man mit einem Sack von bestimmten Dimensionen wirklich ausreicht.

Der Vollständigkeit wegen wird noch ein Vorschlag eines Bergbeamten aus dem Banat mit zur Erledigung der Belgischen Preisfrage über Respiratoren mitgetheilt, welcher in der Hingenau'schen Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1853 Seite 293 enthalten ist.

Es ist, wie Figur zeigt, eine Nachahmung des Prinzips der Taucherglocke. Eine hohle Blechhaube a wird mit einem Sturmband am Kopf befestigt, ein blechenes hohles Halsband b steht mit der Haube durch das Rohr d in Verbindung, so daß sich die

Haube um d luftdicht drehen läßt. Der untere Rand der Haube hat viele kleine Löcher nach unten gerichtet, das Halsband viele dergleichen in horizontaler Richtung, so daß die eingetriebene Luft in diesen Richtungen entweichen kann. An dieses Kopfgerüst schließt sich der Luftschlauch e an, welcher nach einem Ventilator ꝛc. geht. Der Gebrauch ist einfach. Der Ventilator muß 10mal so viel Luft herbeischaffen, als der Mensch braucht, dann ist die Luft aus der Haube zum Athmen ꝛc., während diejenige aus dem Halsband die schlechte Luft vor sich her treibt. Dieser Apparat läßt freie Bewegung zu und verbessert allmählig die schlechte Luft. Der Arbeiter soll der Sicherheit wegen englisches Riechsalz gegen Ohnmachten bei sich führen, welche bei vorgekommener Entzündung schlagender Wetter der Anblick der Verunglückten hervorrufen könnte.

Zu diesem Apparat gehört folgendes Grubengeleuchte:

Die Phosphorlampe. Phosphor löst sich in lauwarmem Oel auf und theilt dem Letzteren die Eigenschaft mit, im Dunklen zu leuchten. Es bleibt also nur das quantitative Verhältniß zwischen Oel und Phosphor zweckmäßig zu wählen, sowie der erforderliche freie Raum in der Lampe zu bestimmen. Zwei solche Lampen an den Füßen und eine in der Hand sollen zur Erleuchtung genügen. Ist die Entfernung sehr groß, so wird der Luftschlauch auf eine bewegliche Spule gebracht.

Seit dem Jahre 1831 ist auf Veranlassung des Erzherzogs Johann beim Oesterreichischen Genie-Corps der beistehende Apparat im Gebrauch, durch den verstorbenen Oberst Martony konstruirt, welchen auch die Wiener Feuerwehr benutzt. Der Arbeiter trägt ein Gefäß mit komprimirter Luft, welche in eine den Kopf umgebende Maske geleitet wird.

a ist eine luftdichte Flasche von 1‴ dickem Eisenblech in Form eines mit Halbkugeln geschlossenen Cylinders von 1′ 1″ Höhe, 6″ Durchmesser, welche 288 Kubikzoll enthält. Der Apparat kann 60 Atmosphärendruck aushalten, wird aber nur für 20 gebraucht, enthält also dann 5760 Kubikzoll Luft, welche 20—25 Minuten zum Athmen ausreicht. Ein kupfernes Rohr leitet

die Luft aus der Flasche nach dem Gehäuse b, wo mit einem Hahn der Luftzutritt geregelt wird. Aus dem Gehäuse tritt die Luft durch einen ledernen Schlauch in die Maske. In dem Schlauche sitzt eine kleine Pfeife, die einen hellen Ton hören läßt, so lange Luft zuströmt, also einen Anhalt zum Reguliren bietet. c ist eine Maske, aus einer Kappe und einer Tasche von Ziegenleder bestehend. Die Kappe sitzt auf dem Kopfe fest, die Tasche enthält aufgeblasen 110 Kubikzoll, so daß die einströmende Luft sich bis auf eine Atmosphäre ausdehnen kann. Ueber den Augen sind zwei Gläser zum Sehen und weiter unten die Messingklappe d, durch welche man so lange atmosphärische Luft von Außen athmen kann, bis man in die schlechte Luft gelangt, wo sie geschlossen wird. Die ausgeathmete Luft strömt aus dem nicht dichten Halsverschluß aus, wodurch gleichzeitig das Eindringen schlechter Luft gehindert wird. Zahlreiche Versuche beim österreichischen Genie-Korps beweisen die Güte des Apparats. In den Quecksilberbergwerken zu Idria macht man ihm den Vorwurf, daß die Gläser schlecht für die Augen angebracht sind und die Flasche die freie Bewegung hindert.

Auf Befehl des Erzherzogs Johann hat ein gewisser Krafftsen diesen Respirator verbessert, durch Hinzufügen eines mit weiten Aermeln und Handschuhen versehenen bis unter die Mitte des Leibes reichenden Leder-Wammses. Die Luftflasche wird unter dem Wamms getragen. Dieser neue Apparat kostet mit Kompressionspumpe 210—245 Thaler. In neuester Zeit hat sich der Oberst Ebner des österreichischen Genie-Stabes mit der Konstruktion eines neuen Apparates für die Mineure beschäftigt, nachdem die Uebelstände des alten Apparates, das unbequeme und sehr angreifende Arbeiten in dem Lederwamms, dringend eine Verbesserung forderten. Es wurde deshalb, um die Zahl der erforderlichen Utensilien nicht zu mehren, der bereits vorhandene Minenhund zum Rettungsapparat benutzt. An einem Minenhunde einfachster Konstruktion aus Eisen sind zwei eiserne Luftflaschen mit komprimirter Luft befestigt, eine für den Mann, eine für die Lampe. Ein Kautschukrohr führt aus der Flasche nach einer Maske, welche der Arbeiter vor Mund und Nase lose anschnallt. Eine Pfeife in dem Rohr giebt dem Arbeiter je nach ihrem Ton das Zeichen, ob genügend oder zu viel Luft einströmt. Die Lampe ist eine einfache Davy'sche Sicherheitslampe, welche ebenfalls mittelst eines Kautschukrohrs mit der zweiten Flasche verbunden ist. Man

läßt zu der Lampe so viel Luft strömen, bis dieselbe flackert. Der Minenhund ist nach Art eines Rollstuhles zum Transport von Verunglückten eingerichtet. Praktische Versuche haben die Brauchbarkeit noch nicht dargethan. In Folge dessen ist in Preußen die Beschaffung desselben vorläufig abgelehnt, um so mehr, als der Apparat an allen den Mängeln leidet, die im Vorhergehenden bei den ähnlichen Apparaten für die Bergwerke des Näheren erörtert sind.

Als weitere Vorlagen für die Berathungen der Versuchs-Kommission bei der größeren Belagerungs-Uebung zu Neisse über diesen Gegenstand dienten zwei von Militair-Aerzten eingereichte Denkschriften und zwar:

1. Vom Dr. R., welcher bei den Uebungen der Pioniere wiederholentlich Minenkranke behandelt hat. Er spricht sich über die Entstehung der Krankheit, wie folgt aus: „Bekanntlich entsteht die Minenkrankheit durch das Einathmen der nach der Entladung von Quetschminen in dem durchschossenen Erdreich suspendirten und in den Minengängen vorhandenen, schädlichen Pulvergase. Es ist theils durch den Geruch wahrnehmbar, theils durch das Experiment dargethan (Schwarzwerden von in den Gängen aufgehängtem Bleipapier) theils endlich durch die chemischen Vorgänge, welche beim Verbrennen des Pulvers unter mangelhaftem Zutritt der reinen atmosphärischen Luft und in feuchter Erde stattfinden, erwiesen, daß unter diesen Gasen das Schwefelwasserstoffgas das vorherrschende ist. Von dieser Hypothese ausgehend, schlägt Dr. R. zur Verhütung der Minenkrankheit vor, die Verdämmung der Ladung mit einer reichlichen Quantität von Eisenvitriollösung (1 : 2) anzufeuchten, um durch Bildung von unlöslichem Schwefeleisen den Schwefelwasserstoff zu zersetzen und so das mephitische Gas zu zerstören. Versuche, welche in Glogau und bei der Belagerungs-Uebung zu Neisse in dieser Richtung angestellt worden, haben zwar eine geringe Verbesserung der Luft in einer Gallerie nicht in Abrede gestellt, aber der zweite Aufsatz des Dr. S. über diesen Gegenstand tritt dieser Hypothese durch wissenschaftliche Erörterungen so entschieden entgegen, daß dieser erste Vorschlag als eine Präventivmaaßregel allgemeinerer Bedeutung nicht empfohlen werden kann.

2. Dr. S. hat die Minenkrankheit bei der Belagerungs-Uebung in Graudenz im Jahre 1862 beobachtet, und ist der Ansicht, daß Schwefelwasserstoff nicht die eigentliche Ursache der Minenkrankheit ist, da

1. bei den mit Schießbaumwolle gesprengten Minen, bei denen kein Schwefelwasserstoff entstehen kann, die Zahl der Minenkranken eine bedeutend größere als bei denen mit Pulver gesprengten war.
2. Die sorgfältigen Analysen der Pulvergase durch Bunsen und Schitschkoff haben ergeben, daß unter 100 Raumtheilen nur $0{,}60$ Schwefelwasserstoff, dagegen $52{,}67$ Kohlensäure und $3{,}88$ Kohlenoxyd vorhanden sind.

Hiernach erklärt Dr. S. die Minenkrankheit als eine Vergiftung, deren Hauptfaktor das in der eingeathmeten Luft enthaltene Kohlenoxyd ist, zu der aber auch Reichthum an Kohlensäure und der Sauerstoffmangel, in den Schießpulvergasen wohl auch Schwefelwasserstoffgehalt der eingeathmeten Luft beitragen. Nach dieser Ansicht macht Dr. S. auch eine Vorschläge zur Verhütung der Minenkrankheit und zwar:

1. Die Anwendung eines Pulvers, welches bei der Explosion möglichst wenig Kohlenoxydgas bildet. Nach dieser Theorie wäre das beste Sprengpulver das neuerfundene Schulze-Weigeltsche Pulver.
2. Kräftige Ventilations-Apparate während er chemische Mittel zur Zersetzung der Gase ebenfalls wie die belgische Kommission ganz verwirft.
3. Die Anwendung eines Holzkohlen-Respirators, wie sie Dr. Stenhouse vorschlägt. Zwischen zwei feinen Drahtgeweben ist 1/4 Zoll stark Holzkohle gefüllt, diese legt sich wie eine Maske um das Gesicht und läßt nur Augen und Stirn frei. Die Kohle absorbirt die schädlichen Gase für eine gewisse Zeit.
4. Die Anwendung von Respiratoren, in Verbindung mit dem Ventilator.

Diese beiden entgegenstehenden Theorien des Dr. R. und des Dr. S. lassen sich nicht anders als durch sorgfältige Analysen der beim Minensprengen sich entwickelnden Gase beurtheilen und es hat sich zu die-

sem Zweck der Dr. P. bereitwilligst diesen höchst mühsamen Untersuchungen unterzogen. Diese Analysen sind zur Zeit noch nicht abgeschlossen, und haben vorläufig als Resultat ergeben, daß in 100 Theilen Gas $3,_{58} - 6,_{32}$ Kohlensäure und $0,_{55} - 3,_{53}$ Kohlenoxyd neben Stickstoff und Sauerstoff als hauptsächlichste Bestandtheile vorhanden sind.

Die Anwesenheit des Schwefelwasserstoffs konnte stets nachgewiesen werden, aber er war nur in so geringer Menge vorhanden, daß er bis jetzt nicht quantitativ bestimmt werden konnte.

Für die Belagerungs-Uebung zu Neisse haben noch zwei Vorschläge über diesen Gegenstand vorgelegen, welche aus den vorstehenden Ermittelungen resultiren und welche sich zur Anstellung von praktischen Versuchen wohl eignen.

1. Dr. H., welcher der qu. Uebung als Assistenzarzt theilweise beiwohnte, schlug vor, eine Schicht Holzkohle in die Verdämmung zu bringen, um so die schädlichen Gase zu absorbiren. Bei einer Quetschmine wurde dieser Vorschlag in der Weise angewendet, daß hinter der ersten und zweiten Verriegelung also 2½ resp. 10' von Ort je eine 6'' starke Schicht Holzkohlen lose aufgeschüttet wurde und dann gezündet. Nach kurzem Ventiliren wurde nach ¾ Stunden die Gallerie betreten und konnte man sich bei der Verdämmung ohne jede Beschwerde aufhalten. Im weiteren Verlauf des Minenkrieges wurde diese Verdämmung leider zerstört, so daß eine chemische Untersuchung der Holzkohle nicht möglich war, und ist dieser Versuch insofern noch nicht abgeschlossen.
2. Von einem Offizier wurde ein Respirator, in Verbindung mit dem Ventilator vorgeschlagen. Ein Kautschukrohr mit Spiralfeder ist an einem Ende in der Ventilatorröhre befestigt, am anderen Ende befindet sich eine Maske, welche Mund und Nase umschließt und ein zweites kurzes Rohr zum Ausathmen trägt. Bei einem praktischen Versuch war der 100' lange Schlauch in der Hälfte der Gallerie an das Ventilatorrohr befestigt und stellten sich nur einige wenige technische Schwierigkeiten heraus, die durch weitere Versuche zu lösen bleiben.

Die Berathungen der vorerwähnten Kommission über die hiernach noch offene Frage haben wenigstens ein genügendes Material geliefert,

den Weg angedeutet, auf welchem man zu einem Mittel gelangen n, die Gallerien nach abgegebenem Schuß möglichst schnell betreten d sich in denselben aufhalten zu können.

Berlin, im November 1865.

Burchardi,
Premierlieutenant und Adjutant
der 1. Pionier-Inspektion.

Anzeige.

Die Redaktion erlaubt sich beim Schlusse dieses 29. Jahrganges des Archivs um erneuerte Theilnahme und Unterstützung durch gefällige Beiträge zu bitten, um sie in Stand zu setzen, die Stellung, welche das Archiv nun schon seit so viel Jahren eingenommen hat, auch ferner erhalten zu können.

Es werden wie bisher in jedem Jahrgange 36 Druckbogen (in 2 Bänden, jeder à 3 Hefte) mit den erforderlichen Plänen und Detailzeichnungen, Holzschnitten 2c. versehen für den bisherigen billigen nur eben die Herstellungskosten aufbringenden Preis geliefert werden.

Die Redaktion wird wie bisher auch ferner nach Möglichkeit bemüht sein, namentlich alle interessanten Tagesfragen (wie dies die Inhaltsverzeichnisse der letzten Bände ausweisen) in Originalaufsätzen oder Uebersetzungen zur Besprechung zu bringen. In dieser Absicht können wir aber nur wiederholt nach allen Seiten die Bitte aussprechen, uns durch gefällige Beiträge die nöthige Unterstützung gewähren zu wollen.

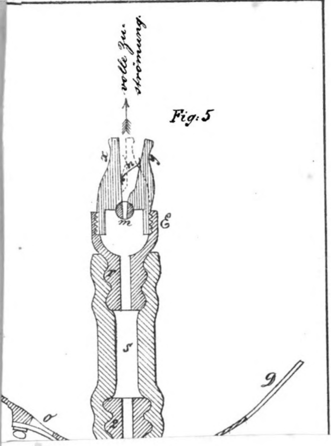
Auf dem blauen Umschlage jedes ausgegebenen **3.** Heftes (also jedesmal am Schlusse eines Bandes) wird sich zur

gefälligen Kenntnißnahme für die geehrten Herren Mitarbeiter eine Anzeige über die eingegangenen, aber noch nicht zum Druck gelangten Manuscripte vorfinden.

Die Redaktion
des Archivs für die Offiziere der Artillerie- und Ingenieur-Korps.

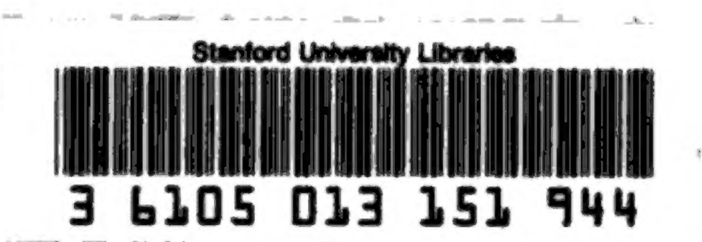
Der Jahrgang dieser Zeitschrift, bestehend aus zwei Bänden, jeder zu 18 Druckbogen mit vielen Figuren-Tafeln, wird nach der Bestimmung der Redaktion den Herren Offizieren und den Truppentheilen der Königlich Preußischen Armee bei direkter Bestellung an die Unterzeichneten zu 2 Thaler praenumerando geliefert, wobei jedoch der Besteller sämmtliche Kosten für Porto ꝛc. zu tragen hat, während der Preis im Buchhandel 4 Thaler beträgt.

E. S. Mittler & Sohn.
Berlin, Kochstraße 69.



Digitized by Google

Digitized by Google



3
A7
v.57-5
1865

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.

Digitized by Google

Digitized by Google